

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL
DE HUAMANGA**

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

ESCUELA PROFESIONAL DE BIOLOGÍA



TESIS:

**Diversidad de anfibios en una gradiente altitudinal en los
distritos Anco y Anchiuay, provincia La Mar, Región
Ayacucho 2018 - 2019**

Para optar el título profesional de:
**BIÓLOGO, ESPECIALIDAD: ECOLOGÍA Y
RECURSOS NATURALES**

PRESENTADO POR:

Bach. Juan Rufino GAMBOA YUPANQUI

ASESOR:

Blgo. César Justo RODOLFO VARGAS

AYACUCHO - PERÚ

2024

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, Facultad de Ciencias Biológicas, Escuela Profesional de Biología, por acogerme en sus aulas; a los docentes biólogos por compartir sus conocimientos y experiencias en mi formación académica, científica, de investigación, humanística y profesional.

A mi asesor Blgo. Cesar Rodolfo Vargas, jefe y responsable del Proyecto FOCAM-UNSH: “Inventario de la Diversidad de Especies de Anfibios, Reptiles, Peces y Aves para su conservación, dentro de la Zona de Influencia del Gaseoducto de Camisea, en los distritos Anco y Anchiuay, provincia La Mar de la Región Ayacucho”, por permitirme formar parte del equipo de investigación de Herpetología y desarrollar mi tesis; por su dirección y asesoramiento en la presente investigación.

A mis muy queridos padres por su apoyo incondicional en mi educación y durante todo el proceso de desarrollo del trabajo de investigación.

ÍNDICE GENERAL

	Página
AGRADECIMIENTO	ii
ÍNDICE GENERAL	iii
ÍNDICE DE TABLAS	v
ÍNDICE DE FIGURAS	vi
ÍNDICE DE ANEXOS	viii
RESUMEN	xi
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	3
2.1. ANTECEDENTES	3
2.2. MARCO CONCEPTUAL	8
2.3. BASES TEÓRICAS	8
2.3.1. Anfibio	8
2.3.2. Sistemática de la clase anfibia	9
2.3.3. Criterios taxonómicos para la identificación	9
2.3.4. Morfo-fisiología del anfibio	10
2.3.5. Reproducción de los anfibios	12
2.3.6. Diversidad biológica	13
2.3.7. Especies legalmente protegidas	14
2.3.8. Índices de diversidad	16
2.4. MARCO LEGAL	19
III. MATERIALES Y MÉTODOS	21
3.1. Lugar de estudio	21
3.1.1. Ubicación política	21
3.1.2. Ubicación geográfica	21
3.2. Descripción del área de estudio	22

3.2.1. Cobertura vegetal	22
3.2.2. Gradiente altitudinal	24
3.3 Población y muestra	24
3.3.1. Población	24
3.3.2. Muestra	24
3.4. Periodo de muestreo	24
3.5. Metodología y recolección de datos	24
3.5.1. Riqueza y abundancia	25
3.5.2. Inventario completo de especies	25
3.5.3 Detección directa fuera de metodologías	25
3.5.4. Índices de diversidad	25
3.5.5. Categorización y Endemismo	26
3.6. Identificación de especies	26
3.7. Categorización de especies	27
3.8. Análisis estadísticos	27
IV. RESULTADOS	28
V. DISCUSIÓN	41
VI. CONCLUSIÓN	46
VII. RECOMENDACIONES	47
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	48
ANEXO	53

ÍNDICE DE TABLAS

	Página
Tabla 1 Coordenadas de las Estaciones de monitoreo de herpetofauna, por localidades y altitud en la gradiente altitudinal evaluada en los distritos de Anco y Anchihuay, Provincia La Mar, Ayacucho, 2018-2019.	21
Tabla 2 Composición de especies y familias de la gradiente altitudinal evaluada en los distritos de Anco y Anchihuay, Provincia La Mar, Ayacucho, 2018-2019.	28
Tabla 3 Riqueza de especies por época de monitoreo en relación con las estaciones de monitoreo, coberturas vegetales y localidades evaluadas en la gradiente altitudinal evaluada en los distritos de Anco y Anchihuay, Provincia La Mar, Ayacucho, 2018-2019.	29
Tabla 4 Valores de significancia de la disimilaridad entre las estaciones de monitoreo de anfibios, evaluadas en una gradiente altitudinal en los distritos de Anco y Anchihuay de la provincia La Mar, Región Ayacucho, 2019.	37
Tabla 5 Especies más importantes que aportan a la disimilaridad entre las estaciones de monitoreo de anfibios, evaluadas en una gradiente altitudinal en los distritos de Anco y Anchihuay de la provincia La Mar, Región Ayacucho, 2019.	38
Tabla 6 Categorización y endemismo de las especies de anfibios de una gradiente altitudinal en los distritos de Anco y Anchihuay de la provincia La Mar, Región Ayacucho, 2018-2019. Los asteriscos (*) representan especies recientemente descritas que tiene distribución reportada sólo para Ayacucho.	39

ÍNDICE DE FIGURAS

		Página
Figura 1	Mapa de distribución de las estaciones de monitoreo por Cobertura vegetal en la gradiente altitudinal en los distritos de Anco y Anchihuay de la provincia La Mar, Región Ayacucho 2018 – 2019.	23
Figura 2	Perfil altitudinal de las estaciones de monitoreo de anfibios en gradiente altitudinal en los distritos de Anco y Anchihuay, provincia La Mar, Región Ayacucho 2018 - 2019	24
Figura 3	Riqueza de especies de anfibios por estación de monitoreo para cada época de evaluación en una gradiente altitudinal en los distritos de Anco y Anchihuay de la provincia La Mar, Región Ayacucho 2018 - 2019	30
Figura 4	Abundancia de anfibios en relación con las épocas de evaluación y las estaciones de monitoreo en una gradiente altitudinal en los distritos de Anco y Anchihuay de la provincia La Mar, Región Ayacucho 2018 - 2019	31
Figura 5	Abundancia época húmeda en relación con las localidades evaluadas en una gradiente altitudinal en los distritos de Anco y Anchihuay, provincia La Mar, Ayacucho, 2018	32
Figura 6	Abundancia de anfibios en la época seca en relación con las localidades evaluadas en una gradiente altitudinal en los distritos de Anco y Anchihuay de la provincia La Mar, Región Ayacucho, 2019	33
Figura 7	Riqueza e índices de diversidad alfa para las estaciones de monitoreo (EM) de anfibios evaluadas en una gradiente altitudinal en los distritos de Anco y Anchihuay de la provincia La Mar, Región Ayacucho, 2018 – 2019	34
Figura 8	Riqueza e índices de diversidad alfa para las estaciones de monitoreo (EM) de anfibios evaluadas en la época húmeda en una gradiente altitudinal en los distritos de Anco y Anchihuay de la provincia La Mar, Región Ayacucho, 2018.	35
Figura 9	Riqueza e índices de diversidad alfa para las estaciones de monitoreo en la época seca en una gradiente altitudinal en los distritos de Anco y Anchihuay, La Mar, Ayacucho, 2019	36

ÍNDICE DE ANEXOS

	Página	
Anexo 1	Abundancia de anfibios por cobertura vegetal, registrada en una gradiente altitudinal en los distritos de Anco y Anchihuay de la provincia La Mar, Región Ayacucho.	53
Anexo 2	Abundancia de anfibios por localidad, registrada en una gradiente altitudinal en los distritos de Anco y Anchihuay de la provincia La Mar, Región Ayacucho.	54
Anexo 3	Riqueza y abundancia por estaciones de monitoreo para la época húmeda de los anfibios registrados en una gradiente altitudinal en los distritos de Anco y Anchihuay de la provincia La Mar, Región Ayacucho 2018.	55
Anexo 4	Riqueza y abundancia por estaciones de monitoreo para la época seca de los anfibios registrados en una gradiente altitudinal en los distritos de Anco y Anchihuay de la provincia La Mar, Región Ayacucho 2019.	56
Anexo 5	Abundancia de las especies de anfibios por familia en la época húmeda de una gradiente altitudinal en los distritos de Anco y Anchihuay de la provincia La Mar, Región Ayacucho 2018.	57
Anexo 6	Abundancia de especies de anfibios en la época seca de una gradiente altitudinal en los distritos de Anco y Anchihuay de la provincia La Mar, Región Ayacucho 2019	58
Anexo 7	Abundancia de anfibios de la EM-01 en relación con las épocas húmeda y seca en una gradiente altitudinal en los distritos de Anco y Anchihuay de la provincia La Mar, Región Ayacucho 2018 - 2019.	59
Anexo 8	Abundancia de anfibios de la EM-02 en relación con las épocas húmeda y seca en una gradiente altitudinal en los distritos de Anco y Anchihuay de la provincia La Mar, Región Ayacucho 2018 - 2019.	60
Anexo 9	Abundancia de anfibios de la EM-03 en relación con las épocas húmeda y seca en una gradiente altitudinal en los	61

	distritos de Anco y Anchiuay de la provincia La Mar, Región Ayacucho 2018 - 2019.	
Anexo 10	Abundancia de anfibios de la EM-04 en relación con las épocas húmeda y seca en una gradiente altitudinal en los distritos de Anco y Anchiuay de la provincia La Mar, Región Ayacucho 2018 - 2019.	62
Anexo 11	Abundancia de especies por familias, localidades y temporadas de los anfibios registrados en una gradiente altitudinal en los distritos de Anco y Anchiuay de la provincia La Mar, Región Ayacucho 2018 - 2019	63
Anexo 12	Resumen de las categorizaciones y endemismo de las especies de anfibios de una gradiente altitudinal en los distritos de Anco y Anchiuay de la provincia La Mar, Región Ayacucho, 2018-2019.	64
Anexo 13	Curva de integridad de la muestra ($q=0$) en relación con el número de individuos registrados por localidad en una gradiente altitudinal en los distritos de Anco y Anchiuay de la provincia La Mar, Región Ayacucho 2018 - 2019.	65
Anexo 14	Curva de muestreo de extrapolación y rarefacción basada en la cobertura ($q=0$) en relación con la cobertura de muestreo realizada por localidad en una gradiente altitudinal en los distritos de Anco y Anchiuay de la provincia La Mar, Región Ayacucho 2018 - 2019.	66
Anexo 15	Curva de acumulación de especies ($q=0$) para Chiquintirca, en relación con la cobertura de muestreo y el número de individuos, en una gradiente altitudinal en los distritos de Anco y Anchiuay de la provincia La Mar, Región Ayacucho 2018 - 2019.	67
Anexo 16	Curva de acumulación de especies ($q=0$) para Toccate, en relación con la cobertura de muestreo y el número de individuos, en una gradiente altitudinal en los distritos de Anco y Anchiuay de la provincia La Mar, Región Ayacucho 2018 - 2019.	68
Anexo 17	Curva de acumulación de especies ($q=0$) para Cajadela, en relación con la cobertura de muestreo y el número de	69

	individuos, en una gradiente altitudinal en los distritos de Anco y Anchiuay de la provincia La Mar, Región Ayacucho 2018 - 2019.	
Anexo 18	Curva de acumulación de especies ($q=0$) para San Antonio, en relación con la cobertura de muestreo y el número de individuos, en una gradiente altitudinal en los distritos de Anco y Anchiuay de la provincia La Mar, Región Ayacucho 2018 - 2019.	70
Anexo 19	Fotografía panorámica de la EM-01 (Bm-al) a 2907 m.s.n.m. en la localidad de Chiquintirca, en el distrito de Anco, Provincia La Mar, Región Ayacucho 2018 – 2019. La flecha roja indica la ubicación de la estación de muestreo (18 L 642421 8557538).	71
Anexo 20	Fotografía panorámica de la EM-02 (Bm-mo) a 2107 m.s.n.m. en la localidad de Toccate, en el distrito de Anco, Provincia La Mar, Región Ayacucho 2018 – 2019. La flecha roja indica la ubicación de la estación de muestreo (18 L 644705 8563665), la flecha azul indica la ubicación del campamento.	72
Anexo 21	Fotografía panorámica de la EM-03 Bosque de montaña basimontano (Bm-ba) a 1615 m.s.n.m. en la localidad de San Antonio, en el distrito de Anco, Provincia La Mar, Ayacucho. (18 L 657712 8570439)	73
Anexo 22	Fotografía panorámica de la EM-04 área de no bosque amazónico (ANO-BA) a 911 m.s.n.m. en la localidad de San Antonio, en el distrito de Anco, Provincia La Mar, Ayacucho. (18 L 657712 8570439)	74
Anexo 23	Realización de la metodología de inventario total en la EM-04 de la gradiente altitudinal en los distritos de Anco y Anchiuay de la provincia La Mar, Región Ayacucho 2018 - 2019.	75
Anexo 24	Equipo de trabajo en campo realizando el procesamiento de muestras y la toma de datos de los anfibios registrados en una gradiente altitudinal en los distritos de Anco y Anchiuay de la provincia La Mar, Ayacucho 2018 - 2019.	76

Anexo 25	Registro fotográfico de los anfibios de una gradiente altitudinal en los distritos Anco y Anchihuay, provincia La Mar, Región Ayacucho 2018-2019.	77
Anexo 26	Constancia de determinación de muestras.	80
Anexo 27	Autorización de Investigación Científica con fines con colecta definitiva y captura temporal de Fauna Silvestre.	82
Anexo 28	Resolución Rectoral N° 965-2016-UNSCH-R	87
Anexo 29	Matriz de consistencia.	91

RESUMEN

Los bosques montanos situados de la región Ayacucho son ecosistemas poco explorados para la fauna y en el caso de anfibios se cuenta con poca información de acceso público, lo cual repercute en la conservación de estos ecosistemas en los que gradualmente se viene realizando el cambio de uso de suelos para agricultura, ganadería, expansión urbana y otras actividades humanas, por este motivo se requiere ejecutar inventarios de biodiversidad para brindar información primaria que sirva como herramienta para la gestión de programas de conservación de recursos naturales. En el presente trabajo se cumplió con el objetivo de determinar la diversidad de los anfibios en una gradiente altitudinal en los distritos Anco y Anchiuay, provincia La Mar, región Ayacucho, 2018-2019. El Muestreo se llevó a cabo mediante la metodología de inventario completo de especies en 4 estaciones de monitoreo que se encuentran, cada una, en una cobertura vegetal y altitud diferentes que van desde los 911 m.s.n.m. hasta 2907 m.s.n.m. Se obtuvo como resultado 297 anfibios registrados para 36 especies distribuidas en 8 familias y un orden (anura), las familias con mayor representatividad a lo largo de la gradiente fueron Strabomantidae con 10 especies, Bufonidae con 8 especies Hylidae con 7 especies y Leptodactylidae con 6 especies. La mayor diversidad se encontró para el área de no bosque amazónico (ANO-BA) en la localidad de San Antonio ($H=2.79$ y $1-D=1.98$) que fue la estación de monitoreo más baja en relación con el nivel del mar mientras que la menor diversidad se registró para el Bosque de montaña altimontano (Bm-al) en la localidad de Chiquintirca ($H= 1.03$ y $1-D= 0.46$) que se encuentra a mayor altitud. Se reportaron 24 especies categorizadas según la Lista Roja de la UICN, 3 especies se encuentran en una categoría de amenaza; reportamos 3 especies contempladas en los apéndices CITES. También se registraron 9 especies endémicas para el Perú de las cuales 5 se distribuyen sólo para la región Ayacucho (*Atelopus moropukaqumir*, *Truebella tothastes*, *Gastrotheca rebecca*, *Dendropsophus vraemi* y *Pristimantis similaris*).

Palabras clave: Anfibio, biodiversidad, taxonomía, Ayacucho, inventarios y endémicas.

I. INTRODUCCIÓN

El Perú es un país considerado como Megadiverso, cuenta con 84 de las 117 zonas de vida que podemos encontrar en el mundo, comprendidas en una gran diversidad de climas, geoformas y tipos de vegetación (Ministerio del Ambiente [MINAM], 2010); en cuanto a la diversidad herpetológica, contamos con 683 especies de anfibios (American Museum of Natural History, 2024) y 549 especies de reptiles (The Reptile Database, 2024) sin agregar a esta suma la abundante cantidad de nuevas especies que se vienen describiendo y otras que mediante el secuenciamiento genético de su ADN vienen separándose en distintas especies, lo cual denota que el estudio de estos animales es un camino largo por recorrer. Recabar información sobre la composición, abundancia y diversidad de las comunidades de anfibios y reptiles previa a cualquier acción humana significativa a efectuar en determinada área, es uno de los elementos más básicos y retributivos dentro de los estudios de impacto ambiental, así como para la toma de decisiones con respecto al mismo (Ministerio del Ambiente [MINAM], 2015). Según el estudio de la Zonificación Económica y Ecológica del departamento de Ayacucho, esta región cuenta con 42 especies de anfibios y 20 especies de reptiles (Gobierno Regional de Ayacucho, 2013). Los distritos de Anco y Anchiuay de la provincia La Mar de la región Ayacucho, son áreas con poca exploración científica que cuentan con condiciones adecuadas para el desarrollo de la fauna, en evaluaciones previas (Gobierno Regional de Ayacucho, 2013) se ha identificado la presencia de abundante número de individuos de anfibios, reptiles, aves y mamíferos lo cual hace interesante su estudio para la conservación de estos espacios. La pérdida de hábitat por actividades antrópicas es la causa principal de la disminución de la biodiversidad, esta puede ser parcial (perturbación o degradación) o total (destrucción), con una gama de intensidades que van desde la pérdida de especies, alteración de la estructura y función del ecosistema hasta

la transformación completa del hábitat (Hernández, 2014). El lugar de estudio se ve afectado por la presencia del gaseoducto de Camisea, así como las actividades que se realizan para su operación y mantenimiento. Por este motivo es necesaria la investigación de los componentes bióticos con el objetivo de conservar a los organismos que hacen posible la funcionalidad del ecosistema.

El estudio de los anfibios es de especial interés dada la sensibilidad de estos organismos a los cambios en las condiciones de los ecosistemas que habitan. La evaluación y el seguimiento de las poblaciones en sus respectivos micro-hábitats detecta sus respuestas frente a cambios ambientales y puede centrarse en especies particularmente sensibles que son usadas como especies indicadoras de la estabilidad de las comunidades biológicas a largo plazo (Mac Naughton & Wolf, 1984).

La presente investigación tuvo como objetivo principal determinar la diversidad de los anfibios por gradiente altitudinal, en los distritos Anco y Anchiuay de la provincia La Mar de la región Ayacucho, 2018-2019. Debido a la inexistencia de fuentes de información primaria detallada que sirvan para elaborar instrumentos de gestión ambiental para la conservación y/o el manejo de los ecosistemas presentes en el área, así como también proporcionar información científica para el conocimiento de la diversidad de anfibios que pueda servir de referencia para futuras investigaciones; para lo cual se plantearon los siguientes objetivos específicos:

1. Identificar la riqueza de especies de anfibios de una gradiente altitudinal en los distritos Anco y Anchiuay.
2. Estimar la abundancia de especies de anfibios de una gradiente altitudinal en los distritos Anco y Anchiuay para las temporadas húmeda y seca.
3. Determinar los índices de diversidad de las especies de anfibios en una gradiente altitudinal en los distritos Anco y Anchiuay.
4. Evaluar el estado de endemismo y categorización de las especies de anfibios en una gradiente altitudinal en los distritos Anco y Anchiuay.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES

En el estudio de la riqueza, diversidad y abundancia de los anfibios y reptiles del Centro Experimental Amazónico y sus inmediaciones ubicadas al sur del pie de monte Andino-Amazónico en COLOMBIA, se trabajó en dos áreas abiertas y bosque secundario, usando diferentes técnicas. Se cuantificó el 80% de las especies esperadas, para un total de 248 individuos adultos y catorce lotes de renacuajos, representados en 53 especies, 33 de anfibios (62%) y 20 de reptiles (38%). Los índices de diversidad indicaron que esta comunidad presenta muy altos valores, con baja dominancia de especies. Las curvas de abundancia relativa mostraron una mayor proporción de especies en categorías de baja abundancia; se encontró baja semejanza con diferencias significativas entre las dos zonas de muestreo, indicando que las especies de anfibios y reptiles son particulares y propias de cada hábitat lo cual se relaciona principalmente con la heterogeneidad espacial. Este estudio incrementó el número de especies reportadas para el departamento del Putumayo en 18 especies y revela altos niveles de riqueza y diversidad esperados para el piedemonte, los cuales están disminuyendo por diferentes actividades antrópicas que conllevan a la pérdida de hábitats y extinción de poblaciones de anfibios y reptiles (Betancourth, 2020).

Ríos (2020) realizó el estudio de Rasgos funcionales de los Anfibios de ECUADOR en los diferentes pisos zoogeográficos, en este trabajo se reporta la presencia de 992 individuos de anfibios para 110 géneros, en cuanto al orden Anura, las familias con abundancia fueron Strabomantidae con 235 individuos, Hylidae con 97, Centrolenidae con 59 y Bufonidae con 56, el Bosque Montano occidental (1300-3400 m.s.n.m.) presentó la mayor riqueza de anfibios (216), el Bosque Piemontano Oriental (134) mientras que el matorral seco de la costa presentó la menor abundancia.

Gómez (2023) en su trabajo realizado en PANAMÁ, titulado Diversidad y distribución espacial de los anfibios del Rio Siraín en el bosque muy húmedo tropical, Kankintú, Bocas del Toro, 2022, registró, entre altitudes de 30 hasta 100 metros sobre el nivel del mar, 11 especies de anfibios, de los cuales la familia más abundante fue Craugastoridae con 18 individuos y la especies más abundante *Oophaga pumilio* con 10 individuos, mientras que la menos abundante fue la familia Strabomantidae.

Paz (2023) realiza el inventario de la diversidad de anfibios y reptiles silvestres en un agroecosistema de EL SALVADOR, donde registra 7 especies de anfibios de los cuales los más abundantes fueron la ranita túngara (*Engystomops pustulosus*) con 68 individuos y la rana trepadora (*Smilisca baudinii*) con 64 individuos, además el autor menciona que esta encontró una diversidad alta ($R1=3.14$, $H'=2.2$) y una baja dominancia ($D=0.14$) y esto podría llevar a que la especies propias de zonas perturbadas desplacen en un corto plazo las nativas lo cual implicaría efectos ecológicos negativos.

Aponte-G et al. (2019) publican en su trabajo Riqueza y Diversidad de Anfibios y Reptiles del Territorio Sabanas y Humedales de Arauca, Colombia. Registraron 1403 individuos de anfibios pertenecientes a 25 especies, 13 géneros y 4 familias, de estos, en cuanto a la riqueza la familia Hylidae fue la más representada con 13 especies y 6 géneros, mientras la abundancia estuvo mejor representada para la familia Leptodactylidae con la especie *Leptodactylus insularum* (324 individuos), la familia con menores riquezas y abundancias fue Microhylidae con la especie *Elachistocleis ovalis* (2 individuos). Se encontró que la abundancia es menor en la época de aguas altas y ascendentes (junio), debido a que las lluvias generan inundaciones las cuales aumentan el número de hábitat disponibles para los anfibios, causando la dispersión de los anfibios a las zonas boscosas, generando valores bajos de abundancia por unidad de área.

Cusi (2021) en su tesis de licenciatura "Composición y estado de conservación de los anfibios y reptiles en el Santuario Nacional de Tabaconas Namballe, Cajamarca, PERÚ" donde evaluó una gradiente elevacional entre 1390 y 3519 m.s.n.m. registró un total de 21 especies de anfibios de las familias Plethodontidae (1), Caeciliidae (1), Bufonidae (1), Craugastoridae (16), Centrolenidae (1) y Hemiphractidae (1). Las curvas de acumulación de especies obtenidas por Cusi mostraron que la riqueza de la herpetofauna sigue subestimada. Las especies de anfibios más abundantes fueron *Pristimantis aquilonaris* y *P. percnopterus*,

también se reportaron las especies raras como *Centrolene buckleyi*, *Gastrotheca* sp. nov. y *Pristimantis* sp4; se reportan también 3 especies amenazadas según la UICN y la legislación nacional (*Lynchius parkeri*, *Pristimantis schultei* y *Centrolene buckleyi*) así mismo se señala la existencia de tres especies nuevas (*Bolitoglossa* sp. nov., *Gastrotheca* sp. nov., *Stenocercus* sp. nov.), cinco especies no determinadas de *Pristimantis* y ocho nuevos registros para el SNTN.

Tapia (2021) en su tesis de licenciatura titulada “Herpetofauna de Bosques en Recuperación de la Reserva Nacional Pucacuro, al noreste de la Amazonía de PERÚ” realizó muestreos, de noviembre de 2015 a julio de 2016, en bosques de recuperación en el área de Coconilla de la Reserva Nacional Pucacuro. Se evaluaron las zonas de Campamento Volante (CV), Helipuerto (HP) y Polvorín (P), para esta investigación se usaron las metodologías VES y trampas Pitfall. Registrando la herpetofauna total compuesta por 75 especies entre anfibios (47) y reptiles (28) distribuidos de la siguiente manera: 45 campamento volante (34 anfibios y 11 reptiles), 44 Helipuerto (26 anfibios y 18 reptiles) y 40 para Polvorín (31 anfibios y 9 reptiles). Los índices de similitud fueron bajos, menores a 50%. La densidad más alta fue reportada para *Rhinella margaritifera* en Campamento volante (1083 ind/km²) y Helipuerto (1583 ind/km²) y *Alopoglossus atriventris* en Polvorín (417 ind/km²). Concluyendo que las actividades de exploración petrolera (deforestación de bosques) impactaron de manera negativa en la riqueza específica tomando en cuenta los datos obtenidos durante el inventario (85 especies registradas: 47 anfibios y 38 reptiles) y abundancia de la herpetofauna en los lugares estudiados.

Herrera-Alva *et al* (2020). Describen una nueva especie de *Atelopus* del bosque nublado de la localidad de Anchiuay (Distrito de Anco, Departamento de Ayacucho) en elevaciones entre 2000 y 2150 msnm en el sur del Perú, la cual representa el primer registro del género para el Departamento de Ayacucho. La nueva especie tiene un tamaño de hocico-cloaca máximo de 21.5 mm en hembras y de 21.6 mm en machos y se parece a *A. erythropus* en su aspecto general, pequeño tamaño, y coloración dorsal; sin embargo, puede ser distinguida por su patrón de coloración ventral único, la textura dorsal de su piel y por la forma del hocico. También detectaron la presencia del hongo patógeno *Batrachochytrium dendrobatidis* en individuos de la nueva especie. Este patógeno es reconocido como una amenaza importante para la supervivencia de las ranas arlequines.

Además de la quitridiomycosis, la pérdida de hábitat amenaza aún más la única localidad conocida para la nueva especie.

Herrera-Alba *et al.* (2023). Describen una nueva especie de rana terrestre de desarrollo directo del grupo *Pristimantis danae* de bosques montanos procedentes de la provincia de La Mar, departamento de Ayacucho al sur de Perú con rango de distribución altitudinal entre los 1200–2000 msnm, en base a caracteres morfológicos y moleculares. El análisis filogenético basado en las secuencias concatenadas de los fragmentos de genes ARNr 16S, COI, RAG1 y TYR sugiere que la nueva especie es un taxón hermano del clado que incluye a una especie de *Pristimantis* no descrita de Cusco, *Pristimantis pharangobates* y *Pristimantis rhabdolaemus*. La nueva especie se asemeja más a *P. rhabdolaemus*; de la cual difiere por la ausencia de tubérculos escapulares y su menor tamaño corporal. Adicionalmente, reportan la prevalencia de *Batrachochytrium dendrobatidis* (Bd) en esta especie de Terrarana.

Diaz (2023) describe *Phrynopus sancristobali* de los Andes del sureste de Perú con base en datos moleculares y morfológicos. Esta nueva especie fue encontrada en el ecotono entre puna húmeda y bosque montano a 3910 m s.n.m. en el lado izquierdo del Valle de Apurímac en el Departamento de Ayacucho. De acuerdo con la filogenia inferida usando Máxima Verosimilitud con un conjunto de datos concatenados de tres genes mitocondriales y dos nucleares, *P. sancristobali* es un taxón hermano de *P. apumantarum*, descrito recientemente en el Departamento de Huancavelica. Esta descripción extiende el rango geográfico conocido de *Phrynopus* 73 km al sur, y *P. sancristobali* es la única especie del género que se sabe que se encuentra al sur del río Mantaro, cuyo valle profundo se supone que es una barrera biogeográfica para organismos altoandinos.

Mamani (2015) en su trabajo titulado “Diversidad y Distribución Biogeográfica de los Anfibios y Reptiles del Santuario Histórico de Machu Picchu, Cusco, Peru.” reporta la presencia de 14 especies de anfibios, los lugares con mayor número de especies fueron Phuyupatamarca (3594 m.s.n.m.) y Aobamba (2455 m.s.n.m.), mientras que en la localidad Intiwatana (1780 m.s.n.m.) se registraron sólo dos especies (*Rhinella inca* y *Rhinella poeppigii*) y el localidad Intipunku (2710 m.s.n.m.) una especie (*Oreobates* sp.), en cuanto a la riqueza, las familias Hemiphractidae y Bufonidae fueron las más representadas con 5 y 4 especies respectivamente. Mamani registró 7 especies categorizadas en la lista roja de la IUCN (*Nannophryne coryntes*, *Nymphargus pluvialis*, *Gastrotheca excubitor*,

Rhinella poeppigii, *R. spinulosa*, *Gastrotheca marsupiata*, *Pleurodema marmoratum*) y 2 especies (*Gastrotheca ochoai*, *Nannophryne corynetes*) categorizadas por el DS. 004-2014-MINAGRI. Identificó 10 anfibios endémicos y cuatro especies de anfibios.

MINAM (2015) Con el objetivo general del establecimiento de los lineamientos básicos, en el Perú, para el desarrollo de inventarios de fauna silvestre y contribuir a la mejora de la gestión de los recursos naturales, prevención de impactos ambientales y un patrimonio natural saludable, el MINAM publicó en marzo de 2015 la “Guía de Inventario de la Fauna Silvestre” mediante Resolución Ministerial N° 057 – 2015 – MINAM; instrumento destinado a ser usado para la realización de inventarios de fauna silvestre, en los taxones de aves, mamíferos, anfibios y reptiles de los diferentes ecosistemas contemplados dentro del territorio nacional, para la realización de diferentes documentos de gestión ambiental como la Zonificación Ecológica y Económica (ZEE).

Chávez (2013) en una de las investigaciones relacionadas a este estudio en el departamento de Madre de Dios, PERÚ, que tuvo como objetivo estimar la riqueza, abundancia, diversidad y uso de microhábitat y macrohábitat de las poblaciones de lagartijas del Parque Nacional del Manu, entre los meses de julio a setiembre del 2013, llevó a cabo un muestreo sistemático aleatorizado a través del método Visual Encounter Survey (VES) en 3 estaciones de muestreo que comprendieron 10 transectos cada uno, en los cuales se ejecutó 3 repeticiones. Se registraron 12 especies de lagartijas en total, pertenecientes a las familias Phyllodactylidae, Sphaerodactyllidae, Gymnophthalmidae, Trophiduridae, Polychrotidae, Teiidae, Scincidae, donde la familia Teiidae presentó el mayor número de especies. En el sector altoandino Acjanaco se encontró una sola especie, mostrando así una riqueza y diversidad claramente bajas y 11 especies en los sectores amazónicos de Limonal y Pakitza, que muestran similar riqueza intermedia y diversidad moderada y por mucho mayor a la del sector altoandino. Los micro y macro hábitats utilizados por las especies fueron: el suelo húmedo bajo roca como microhábitat y los pajonales como macrohábitat en el sector altoandino y en el sector amazónico los edificios de madera existentes, hojarasca, pastizales, arboles gruesos y delgados, y troncos caídos como microhábitats y los claros, bordes de bosque, bosques primarios, secundarios y bosques estacionalmente inundados (B.E.I.) como macrohábitats.

2.2. MARCO CONCEPTUAL

Especie

Grupo de poblaciones cuyos miembros pueden cruzarse entre sí, pero no pueden -o no lo hacen habitualmente- cruzarse con los miembros de otros grupos de poblaciones para garantizar la integridad del reservorio génico, a través de mecanismos de aislamiento reproductivo. (CURTIS 2008).

Especie endémica

Se refiere a toda especie que cuenta con un rango de distribución natural limitado a una zona geográfica en particular (MINAM 2019).

Herpetología

Es el estudio de los anfibios y los reptiles, dos clados distintos de vertebrados tetrápodos (HERVEY et al. 2015). Estudia aspectos fundamentales de la biología básica de los anfibios (anuros, urodelos y gymnophionidos) y los reptiles (crocodylia, testudines y squamata) como la taxonomía, genética, sistemática, ecología, distribución geográfica actual e histórica y evolución (Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos [MUSM], 2022). Por lo cual, al hablar de herpetofauna nos referimos al conjunto de anfibios y reptiles silvestres presentes en un tiempo y lugar determinados.

Diversidad biológica

Es la amplia variedad de plantas, animales y microorganismos, así como también las diferencias genéticas dentro de cada especie y la variedad de ecosistemas que albergan múltiples interacciones entre el medio biótico y abiótico. (Naciones Unidas, 1992).

2.3. BASES TEÓRICAS

2.3.1. Anfibios

Son animales vertebrados, deuterostomados, anamniotas, tetrápodos, ectotérmicos con respiración branquial durante la fase larvaria y pulmonar al alcanzar el estado adulto (Duellman y Trueb, 1994).

A diferencia del resto de los vertebrados, se distinguen por sufrir una transformación durante su desarrollo. Este cambio puede ser drástico y se denomina metamorfosis. Los anfibios fueron los primeros vertebrados en adaptarse a una vida semiterrestre (Storer y Tracy, 1965), presentando en la actualidad una distribución cosmopolita al encontrarse ejemplares en prácticamente todo el mundo, estando ausentes solo en las regiones árticas y

antárticas, en los desiertos más áridos y en la mayoría de las islas oceánicas. Hay descritas 8 718 especies de anfibios en el mundo (AmphibiaWeb, 2024).

Los anfibios cumplen un rol ecológico vital respecto al transporte de energía desde el medio acuático al terrestre, así como a nivel trófico al alimentarse en estado adulto, en gran medida, de artrópodos y otros invertebrados. Algunas especies de anfibios secretan a través de la piel sustancias altamente tóxicas. Estas sustancias constituyen un sistema de defensa frente a los depredadores (Duellman y Trueb, 1994).

2.3.2. Sistemática de la clase Amphibia

La clase Amphibia actualmente se divide en tres órdenes Gymnophiona, Caudata y Anura, estos fueron organizados en base a la estructura vertebral y las extremidades (Cleveland et al., 2001).

2.3.2.1. Orden Gymnophiona

También conocidos como cecilias, son el grupo de anfibios más escaso, menos conocido y peculiares, son excavadores de aspecto vermiforme desprovistos de patas y que poseen una cola rudimentaria y tentáculos olfativos. Habitan únicamente en las regiones tropicales húmedas (Cleveland et al., 2001).

2.3.2.2. Orden Caudata

Salamandras o tritones, están provistos de miembros inferiores y superiores iguales y de una cola. Los adultos se parecen bastante a los renacuajos, las únicas diferencias son la presencia de pulmones en lugar de las branquias y la posibilidad de reproducirse y de vivir fuera del agua. En ella se mueven con soltura gracias a los movimientos laterales de la cola. Fuera de ella utilizan las cuatro patas para andar (Cleveland et al., 2001).

2.3.2.3. Orden Anura

Ranas o sapos, están provistos de miembros superiores e inferiores desiguales y carecen de cola en el estado adulto, presentando, como adaptación al salto, una columna vertebral reducida y rígida llamada urostilo. Durante la etapa larvaria atraviesan por un estado pisciforme. Presentan por lo general una dieta herbívora en estado larvario y una dieta carnívora en etapa adulta, alimentándose de insectos, arácnidos, gusanos, caracoles y casi cualquier animal que se mueva o sea lo suficientemente pequeño como para ser engullido completamente. El tracto digestivo es relativamente corto en los adultos, una característica en la mayoría de los carnívoros (Cleveland et al., 2001). Casi todos viven en charcas y ríos, pero

algunos son arborícolas y otros habitan en zonas desérticas siendo activos solo durante la época de lluvias.

2.3.3. Criterios taxonómicos para la identificación

Existen diferentes métodos para la identificación taxonómica de los anfibios, entre los más usados tenemos la taxonomía morfológica, molecular, por cantos e integrativa, siendo la taxonomía morfológica la más ampliamente usada hasta la actualidad.

Gray y Cannatella (1985) y Herrera et al. (2020). Para el caso específico de los anfibios se usan mediciones dependiendo de la familia o género al que pertenece el individuo a clasificar. Es así que para la caracterización morfométrica de especies del género *Atelopus* se toman en cuenta 13 mediciones en especímenes adultos (*Snout-vent length, tibia length, foot length, head length1 “HSLQ”, head length2 “HLEX”, interorbital width, head width, eye diameter, eye to nostril distance, internarial distance, length of flexed forearm, hand length y thumb length*). (Brown et al., 2006) (Myers, 1982) Para el género *Dendrobates* se consideran 17 mediciones (*snout-vent length, femur length, tibia length, knee-knee distance, foot length, hand length, head length, head width, body width, upper eyelid width, inter-orbital distance, horizontal tympanum diameter, horizontal eye diameter, length of Finger I, length of Finger II y distance from outer-corner of eye to tympanum*). Análogamente para las diferentes familias y géneros de anfibios existen diferentes mediciones propuestas por diversos autores.

2.3.4. Morfo-fisiología del anfibio

2.3.4.1. Piel

La piel de los tres principales grupos de anfibios posee similitudes estructurales (aunque los gimnofiones poseen escamas dérmicas), son permeable al agua, desnudas al carecer de pelos o escamas, muy vascularizada y con diversas glándulas. La piel realiza las siguientes funciones vitales en los anfibios: termorregulación, protección contra daños mecánicos y agentes patógenos, respiración cutánea, absorción y liberación de agua, camuflaje y secreción de metabolitos que pueden ser usados con fines disuasivos o defensivos contra los depredadores (glándulas venenosas o pigmentación) (Stebbins y Cohen, 1997). Storer y Tracy (1965). En la piel se aprecia ya un carácter típico de los vertebrados terrestres, como es la presencia de capas externas muy cornificadas. La piel consta de varias capas y se renueva periódicamente mediante un proceso de muda (siendo esta, por lo general, ingerida), proceso que está controlado por la

hipófisis y la tiroides. (Young, 1985) Los engrosamientos locales, como las parótidas abultadas y presencia de verrugas, son habituales en anuros del género Bufo, en repuesta a los cambios a los hábitos mayoritariamente terrestre.

2.3.4.2. Sistema óseo

Por lo general, los anuros y los urodelos, presentan, cuatro extremidades (tetrápodos), mientras que las cecilias carecen de estas. En la mayoría de las especies del orden anura las extremidades posteriores son alargadas en respuesta a la necesidad de saltar y nadar (Duellman y Trueb, 1994). La disposición en la que se encuentran tanto los huesos como los músculos de las extremidades anteriores y posteriores de los tetrápodos es similar a pesar de los múltiples usos a los que se destinan (Young, 1985). Las patas se componen de tres articulaciones: el hombro, codo y la muñeca en las extremidades anteriores y la cadera, rodilla y tobillo en las extremidades posteriores.

Las extremidades de los tetrápodos son de tipo quiridio (adaptación de los tetrápodos al desplazamiento en el medio terrestre). El hueso largo basal (húmero/fémur) articula en su extremo distal con dos huesos, el radio/tibia y la ulna o cúbito/fíbula o peroné. Estos huesos articulan a nivel de la muñeca o el tobillo con un carpo o un tarso, respectivamente, que consisten en tres filas de pequeños huesos, con tres en la fila proximal, uno en la central y cinco en la distal. Cada uno de estos últimos sostienen un dedo que está conformado por numerosas falanges.

2.3.4.3. Sistema digestivo

La boca de los anfibios alcanza grandes tamaños y pueden encontrarse en ella pequeños dientes llamados vomerianos. Poseen una lengua carnosa, muy lubricada y en algunas especies puede ser proyectada con el fin de capturar presas. Introducen las presas directamente a su tubo a su tubo digestivo sin procesamiento previa. Poseen una cloaca que es una cavidad donde desemboca el aparatos digestivo, urinario y reproductor confluyendo estos tres en un único orificio de salida, característica que es compartida con los reptiles y las aves (Cleveland et al., 2001).

Poseen un par de fosas nasales que se comunican con la boca, llamadas coanas, las cuales están provistas de válvulas que facultan el ingreso y salida de agua, contribuyendo de esta forma con la respiración pulmonar (Storer y Tracy, 1965).

2.3.4.4. Aparato circulatorio

Al contar los anfibios con dos estados de desarrollo (larvario y adulto), poseen particularidades en la circulación para cada estado. El estado larvario presenta

una circulación similar a los peces, de la aorta ventral parten cuatro arterias, tres de las cuales van a las branquias, mientras que la otra comunica con los pulmones, que aún no están desarrollados y reciben sangre desoxigenada (Duellman y Trueb, 1994).

En la fase adulta desarrollan los pulmones y pierden las branquias, aparece la circulación menor y mayor (circulación doble. Presentan un corazón con tres cámaras (tricameral) formado por un ventrículo y dos aurículas. La circulación mayor consiste en el paso de la sangre por todo el cuerpo, mientras que la circulación menor realiza un trayecto exclusivamente pulmonar e incompleto, ya que la sangre se mezcla en el ventrículo, y al recorrer el cuerpo contiene una parte rica en oxígeno y otra con bajas concentraciones de oxígeno. Ya que existe mezcla entre sangre venosa y sangre arterial la sangre al salir del corazón es clasificada mediante una válvula espiral (válvula sigmoidea), que se encarga de transportar la sangre oxigenada a órganos y tejidos y la desoxigenada a los pulmones; es poco conocido el mecanismo de función de esta válvula (Storer y Tracy, 1965).

2.3.5. Reproducción de los anfibios

Al poseer dos sexos separados, los anfibios se consideran gonocóricos, y en muchos casos existe dimorfismo sexual (Duellman y Trueb, 1994). Presentan dos tipos de fecundación, interna y externa, mayoritariamente son ovíparos (Storer y Tracy, 1965). La puesta de los huevos se realiza frecuentemente en agua dulce, ya que los huevos no cuentan con una protección eficiente contra la deshidratación, la puesta se conforma por minúsculos y abundantes huevecillos inmersos en una sustancia gelatinosa y están, también, cubiertos por una o más de membranas que los protegen del daño mecánico, los microorganismos patógenos y depredadores. Existe un pequeño número de especies que manifiesta cuidados parentales, ya que la mayoría de los anfibios presenta una estrategia de reproducción r. Podemos notar la estrategia k por ejemplo en el “sapo de Surinam” *Pipa pipa*, en la “ranita de Darwin” *Rhinoderma darwini*⁽¹⁹⁾ o el de las especies del género *Chimerella*.

Los anfibios presentan segmentación holoblástica desigual y carecen de membranas extra-embriónicas (Storer y Tracy, 1965). Las larvas (crías) surgen de los huevos: estas viven en aguas dulces, los adultos, por lo general, tienen hábitos semiterrestres, dependiendo siempre de la humedad. A este tipo de desarrollo se le conoce como metamorfosis. A lo largo de la metamorfosis las larvas pierden de manera progresiva la cola mediante la autólisis celular. Son

muchos los casos de especies que mantienen hábitos acuáticos y natatorios en la fase adulta (Cleveland et al., 2021).

Las larvas de los anfibios poseen tres estadios de desarrollo, el primero llamado premetamórfico, donde se lleva a cabo un crecimiento en tamaño estimulado por dosis altas de prolactina que son segregadas por la adenohipófisis ⁽²⁶⁾. El segundo estadio es el prometamórfico donde se desarrollan las extremidades posteriores, en el tercer estadio se produce el más alto pico metamórfico en el cual los cambios culminan con la transformación de la larva en un juvenil con características que variarán muy poco hasta llegar a adulto (Dent, 1988).

Poseen fecundación externa y la llevan a cabo en el agua donde el macho amplexa a la hembra y este vierte su esperma al mismo tiempo que la hembra libera los huevos no fecundados. El amplexo o abrazo nupcial es el acto en el cual el macho se aferra al dorso de la hembra usando sus miembros anteriores, para estos fines los machos presentan estructuras especializadas como callosidades, púas, espolones entre otros, esta actividad suele realizarse en presencia de agua o abundante humedad (Duellman y Trueb, 1994).

Conforman también parte importante, de la reproducción en anfibios, los métodos o modos reproductivos, entendiéndose por esto a las diferentes características que usan los anfibios para llegar a la etapa adulta partiendo desde el huevo fecundado, (es esta una de las formas de clasificar los modos reproductivos). En la actualidad podemos identificar 74 diferentes posibles modos reproductivos en anfibios considerando las siguientes características (Luz et al., 2021):

- Tipo de reproducción.
- Macro hábitat de reproducción.
- Tipo de desove.
- Sustrato de oviposición.
- Medio que rodea el huevo.
- Construcción del nido.
- Microhábitat de oviposición.
- Desarrollo embrionario.
- Nutrición del embrión.
- Nutrición larval.
- Lugar del desarrollo larval.

2.3.6. Diversidad biológica

La diversidad biológica o biodiversidad es el término con que se le asigna a la variedad de vida en la tierra y los patrones naturales que forman, con frecuencia se entiende por diversidad la amplia variedad de plantas, animales y microorganismos existentes. Hasta la fecha, se han identificado unos 1,75 millones de especies, en su mayor parte criaturas pequeñas, como los insectos. Los científicos reconocen que en realidad hay cerca de 13 millones de especies, si bien las estimaciones varían entre 3 y 100 millones (Secretariat of the Convention on Biological Diversity, 2000).

Se entiende por biodiversidad a la variabilidad de organismos vivos provenientes de cualquier ecosistema como terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos que conforman. Comprende la diversidad dentro de cada especie (diversidad genética), entre las especies y de los ecosistemas (IUCN, 2024).

2.3.6.1. Diversidad de ecosistemas

Está comprendida por la variedad de ecosistemas existentes en el planeta como tundras, bosques, desiertos, marinos, humedales, entre otros. Es esta diversidad de ecosistemas la que expresa la abundancia y distribución de los sistemas que ofrecen condiciones particulares para el desarrollo de las especies y sus poblaciones, mediante diversas interacciones de la biota con el ambiente. (MINAGRI, 2019).

2.3.6.2. Diversidad de especies

La diversidad de especies representa la riqueza, es decir, el número de especies diferentes presentes en un determinado espacio geográfico, formación vegetal, ecosistema, región, país o continente. La riqueza no ha sido determinada en su totalidad y viene siendo estudiada gradualmente, es por ello que cada vez que se realizan inventarios de biodiversidad en nuevas zonas, se descubren especies nuevas para la ciencia (MINAGRI, 2019).

2.3.6.3. Diversidad genética

La variación que se hereda entre y dentro de las poblaciones de determinada especie o grupo de especies es conocida como diversidad genética. Este fenómeno permite a las especies responder y adaptarse a las características y cambios del ambiente.

Estos cambios o particularidades se realizan a nivel cromosómico, donde se desarrollan gradualmente recombinaciones o mutaciones que dan como resultado

características diferentes proporcionan mejores o peores aptitudes adaptativas a las posteriores generaciones (MINAGRI, 2019).

2.3.7. Especies legalmente protegidas

Se refiere a las especies y la normativa que prohíbe la extracción, comercialización y consumo de ciertas especies de animales o vegetales, estos se encuentran bajo una protección legal que prohíbe su caza, tenencia, captura, venta o exterminio. Esta protección legal es dada por los gobiernos a través de leyes específicas o por la aplicación de convenios y tratados internacionales. Existen muchas razones por las cuales una especie deba contar con una protección legal especial. La mayoría de las especies protegidas son especies amenazadas o en peligro de extinción (Ministerio de la Producción, 2019).

2.3.7.1. Categorización peruana

Para el desarrollo del proceso de categorización y la elaboración de la lista oficial de especies amenazadas de fauna silvestre del Perú, se utilizaron como base los criterios y categorías de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN) y la información sobre el conocimiento actual de la tendencia de la población, distribución y amenazas recientes o proyectadas de taxones de poblaciones silvestres, dentro de su distribución natural a nivel mundial y a nivel regional para categorizar especies; esta lista es el resultado de un proceso basado en el intercambio abierto y participativo de información científica, en el que investigadores nacionales, extranjeros e instituciones científicas involucradas en la conservación de la fauna silvestre en el país, evaluaron los criterios, categorías y el riesgo de extinción de los diferentes taxones clasificándolos según su grado de amenaza (MINAGRI, 2014).

El Decreto Supremo N° 004-2014-MINAGRI, en su artículo primero, aprueba la actualización de la lista de clasificación y categorización de las especies amenazadas de fauna silvestre legalmente protegidas, establecidas en las categorías:

- Especies en peligro crítico (CR)
- Especies en peligro (EN)
- Especies vulnerables (VU)

En el artículo segundo del mencionado D.S. se incorporan, como medida precautoria para asegurar la conservación de las especies, las categorías de:

- Casi amenazada (NT)
- Datos insuficientes (DD)

2.3.7.2. Convenio sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES)

CITES (2018) es un acuerdo internacional concertado entre los gobiernos, tiene por finalidad velar por que el comercio internacional de especímenes de animales y plantas silvestres no constituya una amenaza para la supervivencia de los mismos. Para este fin, dentro de sus lineamientos establecen los siguientes apéndices:

- **Apéndice I:** Incluye todas las especies en peligro de extinción que pueden o no ser comercializadas. El comercio nacional o internacional de estos especímenes deberá estar rigurosamente reglamentado y su autorización obedecerá circunstancias excepcionales.
- **Apéndice II:** Comprende a las especies que no se encuentran en peligro de extinción pero que, mediante su comercialización, no estrictamente regulada, podrían llegar a estarlo. También están incluidas en este apéndice las especies cuyos especímenes comercializables son parecidos a los de las especies incluidas en el apéndice I.
- **Apéndice III:** Aquí están incluidas especies que reciben alguna reglamentación especial por encontrarse en situación de peligro en alguno de los países que forman parte del convenio. Cabe mencionar que el Perú no solicitó la inclusión de ninguna especie de fauna silvestre en este apéndice.

2.3.7.3. Lista Roja de la Unión Internacional Para la Conservación de la Naturaleza (UICN)

La Lista Roja de la UICN fue establecida en 1964 como un indicador crítico que representa la salud de la biodiversidad de especies de animales, plantas y hongos del mundo, esta lista representa una poderosa herramienta para informar y elaborar acciones para la conservación de la biodiversidad y la adopción de políticas, necesarias para la protección de los recursos naturales. En esta lista podemos encontrar información sobre la distribución, el tamaño actual de la población, aspectos del hábitat, la ecología, el uso y las actividades de comercio, las amenazas bajo las que se encuentran y las acciones de conservación que pudieran contribuir a informar para la toma de decisiones de conservación. La Lista Roja de la UICN cuenta con Categorías y Criterios para clasificar las especies según su riesgo de extinción. Están establecidas nueve categorías para las especies: Datos insuficientes (DD), Preocupación menor (LC), Casi amenazada

(NT), Vulnerable (VU), En peligro (EN), En peligro crítico (CR), Extinta en estado silvestre (EW) y Extinta (EX) y No evaluadas (NE) (IUCN, 2024).

2.3.8. Índices de diversidad

Moreno (2001) para estudiar la biodiversidad se ha priorizado la búsqueda de parámetros que permitan caracterizarla como una propiedad emergente de las comunidades ecológicas. No obstante, las comunidades no se encuentran en aislamiento o en un entorno neutro. En cada formación vegetal, territorio, paisaje, podemos encontrar un número variable de comunidades. Por esto, con el fin de entender las variaciones de la biodiversidad en relación con la estructura del paisaje, optamos por separar los componentes alfa, beta y gamma para medir y monitorear los efectos de las actividades humanas. Llamamos diversidad alfa a la riqueza de especies de una comunidad en particular, a la que consideramos homogénea; la diversidad beta es el grado de cambio o reemplazo en la composición de especies entre varias comunidades de un paisaje; y la diversidad gamma es la riqueza de especies de varias comunidades que integran un paisaje, este resulta de las diversidades alfa y de las diversidades beta.

2.3.8.1. Riqueza específica

Moreno (2001) alude al número específico de especies diferentes que se encuentran en un determinado lugar y tiempo; la estimación se realiza mediante el censo de la comunidad.

2.3.8.2. Abundancia relativa

Moreno (2001) referido al número de individuos de cada especie, su importancia radica en que refleja el grado en que cada especie contribuye a la comunidad. Se determina mediante la siguiente fórmula:

$$AR = \frac{n}{N} \times 100\%$$

Donde:

AR: Abundancia relativa.

n: Número de individuos de una especie.

N: Número de individuos de todas las especies.

2.3.8.3. Medición de la diversidad alfa

Moreno (2001) La diversidad alfa refiere a la riqueza de especies de una comunidad en particular a la que se considera homogénea. La podemos expresar mediante los siguientes índices:

Índice de Shannon Wiener (Diversidad)

Expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra. Para Marrugan (1988), mide el grado promedio de incertidumbre necesario para predecir a qué especie pertenecerá un individuo tomado al azar de una colección. Asume que los individuos son seleccionados al azar y que todas las especies están representadas en la muestra. Adquiere valores entre cero, cuando hay una sola especie, y el logaritmo de S, cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos (Moreno, 2001).

Para el cálculo del índice de Shannon - Weiner se utiliza la fórmula:

$$H' = - \sum pi \times \ln pi \qquad pi = \frac{ni}{N}$$

Donde:

- H' : Índice de Shannon – Weiner.
- i : Representa a alguna especie determinada.
- pi : Abundancia relativa de la especie i en la población.
- ni : Número de individuos de la especie i.
- N : Número de individuos de la población total.

El incremento en el valor del índice H' representa un aumento en la riqueza, es decir que los individuos se distribuyen más homogéneamente entre todas las especies.

Índice de Simpson (Dominancia)

Relacionado con la dominancia, permite medir la riqueza de organismos o para cuantificar la biodiversidad de un hábitat. El índice de Simpson representa la probabilidad de que dos individuos, dentro de un hábitat, seleccionados al azar pertenezcan a la misma especie (Moreno, 2001).

El índice de dominancia de Simpson se calcula con la siguiente fórmula:

$$D = \sum_{i=1}^i pi^2$$

Donde:

- D: Índice de dominancia de Simpson.
- i: Representa a la i-ésima especie.

p_i : Representa a la abundancia relativa de la especie i .

2.3.8.4. Medición de la diversidad beta

Es el grado de cambio o reemplazo en la composición de especies entre diferentes comunidades en un paisaje (Moreno, 2001). Es decir, mide la magnitud en la que las especies cambian de una comunidad a otra.

2.4. MARCO LEGAL

El Artículo 68 de la constitución política del Perú establece la obligación del Estado peruano de promover la conservación de la diversidad biológica y de las áreas naturales protegidas (CONSTITUCIÓN POLÍTICA DEL PERÚ. (1993).

La Ley General del Ambiente 28611, en el artículo 89, capítulo 1, sobre el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, del título III, establece que el inventario, junto a otras medidas de gestión de los recursos naturales, debe ser considerado previo al otorgamiento de derechos sobre los recursos naturales. En el capítulo 4, artículo 123, se menciona la importancia de realizar y actualizar los inventarios de los recursos naturales. El artículo 124, del fomento de la investigación ambiental científica y tecnológica, menciona que el Estado y las universidades tanto públicas como privadas tienen la función, entre otras, de promover la investigación y el desarrollo científico-tecnológico en materia ambiental, así como la formación de capacidades humanas ambientales (MINAM, 2009).

Ley N° 27308, la Ley Forestal y de Fauna Silvestre norma, regular y también supervisa el uso sostenible, así como también la conservación de los recursos naturales que se encuentran dentro del territorio peruano, relacionando su aprovechamiento con la potencial y progresiva valorización de los servicios ambientales para impulsar el desarrollo de las sociedades en conformidad con los Artículos número 66 y 67 de la Constitución Política del Perú. En el artículo número 33 titulado: Investigación forestal y de fauna silvestre, se manifiesta que el estado promueve y ejecuta la investigación básica y aplicada en lo concerniente a la Flora y Fauna Silvestre (MINAM 2002).

Ley 26821, Ley Orgánica para el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, esta Ley norma el régimen y establece tanto las condiciones de otorgamiento en conformidad con los artículos 66 y 67 del Capítulo II del Título III de la Constitución Política del Perú y convenios internacionales suscritos. También tiene el objetivo de promover el aprovechamiento sostenible de los recursos renovables y no renovables estableciendo un equilibrio entre los aspectos económicos, de conservación y desarrollo humano (MINAM, 2009).

Ley sobre la Conservación y el Aprovechamiento Sostenible de la Diversidad Biológica: Ley N° 26839; aquí se manifiesta que la conservación y utilización de la diversidad incluye los ecosistemas, especies y genes; la Ley también incentiva la educación, investigación científica e intercambio tecnológico. El título 3, artículo

10 manifiesta la necesidad de la elaboración y actualización del reporte anual de la diversidad biológica del país (MINAM, 1997).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

El presente trabajo de investigación forma parte del proyecto: “Inventario de la diversidad de especies de anfibios, reptiles, peces y aves para su conservación, dentro de la zona de influencia del gaseoducto de Camisea (ver Anexo 20), en los distritos Anco y Anchiuay Provincia La Mar de la Región Ayacucho – Perú (CENEPRED, 2024).”

3.1. Lugar de estudio.

3.1.1. Ubicación política. INEI (2018).

País : Perú

Región : Ayacucho

Provincia : La Mar

Distritos : Anco y Anchiuay

Centros poblados : Chiquintirca, Toccate, Cajadela y San Antonio.

3.1.2. Ubicación geográfica (Ver figura N° 2)

Para el establecimiento de las estaciones de monitoreo se consideraron los criterios establecidos en la Guía para la elaboración de la línea Base en el marco del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental (MINAM, 2018), estos fueron:

- Cobertura vegetal.
- Topografía y accesibilidad:
- Cercanía a fuentes de agua.

Tabla 1. Coordenadas de las estaciones de monitoreo de herpetofauna, por localidades y altitud en la gradiente altitudinal evaluada en los distritos de Anco y Anchiuay, Provincia La Mar, Ayacucho, 2018-2019.

Estaciones de Monitoreo	Localidades	Coordenadas WGS 1984			Altitud (m.s.n.m.)
		Zona	Este	Norte	
EM-01	Chiquintirca	18 L	642421	8557538	2907
EM-02	Toccate	18 L	644705	8563665	2107
EM-03	Cajadela	18 L	653813	8567663	1615
EM-04	San Antonio	18 L	657712	8570439	911

3.2. Descripción del área de estudio.

3.2.1. Cobertura vegetal.

Según el Mapa Nacional de Cobertura Vegetal del Perú (MINAM, 2015), las estaciones de monitoreo de herpetofauna corresponden a las siguientes formaciones vegetales (Figura 2):

- EM-01: Bosque de montaña altimontano (Bm-al), engloba distribuciones altitudinales por encima de los 3 000 m.s.n.m., posee pendientes fuertes, predominan los suelos superficiales, la vegetación es de porte bajo, de follaje coriáceo y poseen abundantes epifitas, el bosque de montaña altimontano limita el pajonal de puna y el bosque de montaña montano. El área de evaluación abarcó 2.90 Km².
- EM-02: Bosque de montaña montano (Bm-mo), comprende distribuciones altitudinales entre 2000 y 3000 m.s.n.m. y pendientes fuertes (hasta más de 50%) cubiertas de material proveniente de la erosión de las zonas más altas, la vegetación arbórea alcanza alturas máximas desde 10 hasta 25 metros en los límites superiores e inferiores, respectivamente, de la cobertura vegetal. Presenta gran abundancia de las familias Bromeliaceae y Orchideaceae sobre los árboles. Aquí, entre los 2000 y 2800 m.s.n.m. podemos encontrar el “Bosque de neblina”. El área de evaluación abarcó 2.56 Km².
- EM-03: Bosque de montaña basimontano (Bm-ba), ocupa una distribución altitudinal desde los 800 hasta los 2000 m.s.n.m., las pendientes varían entre 25% y más de 50%, se pueden encontrar abundantes quebradas originadas por la erosión producto de la alta precipitación. La vegetación arbórea se desarrolla hasta alturas de 30 m; aquí también podemos encontrar el “bosque de neblina” por sobre los 1500 m.s.n.m. en ciertas zonas del bosque. El área de evaluación abarcó 2.32 Km².
- EM-04: Área de no bosque amazónico (ANO-BA), se encuentra ubicada en la región Amazónica y está conformada por zonas que actualmente se vienen usando para fines de agricultura y pastos cultivados, también comprende áreas de “purma” o vegetación secundaria y tierras en descanso para el posterior uso agropecuario. El área de evaluación abarcó 3.11 Km².

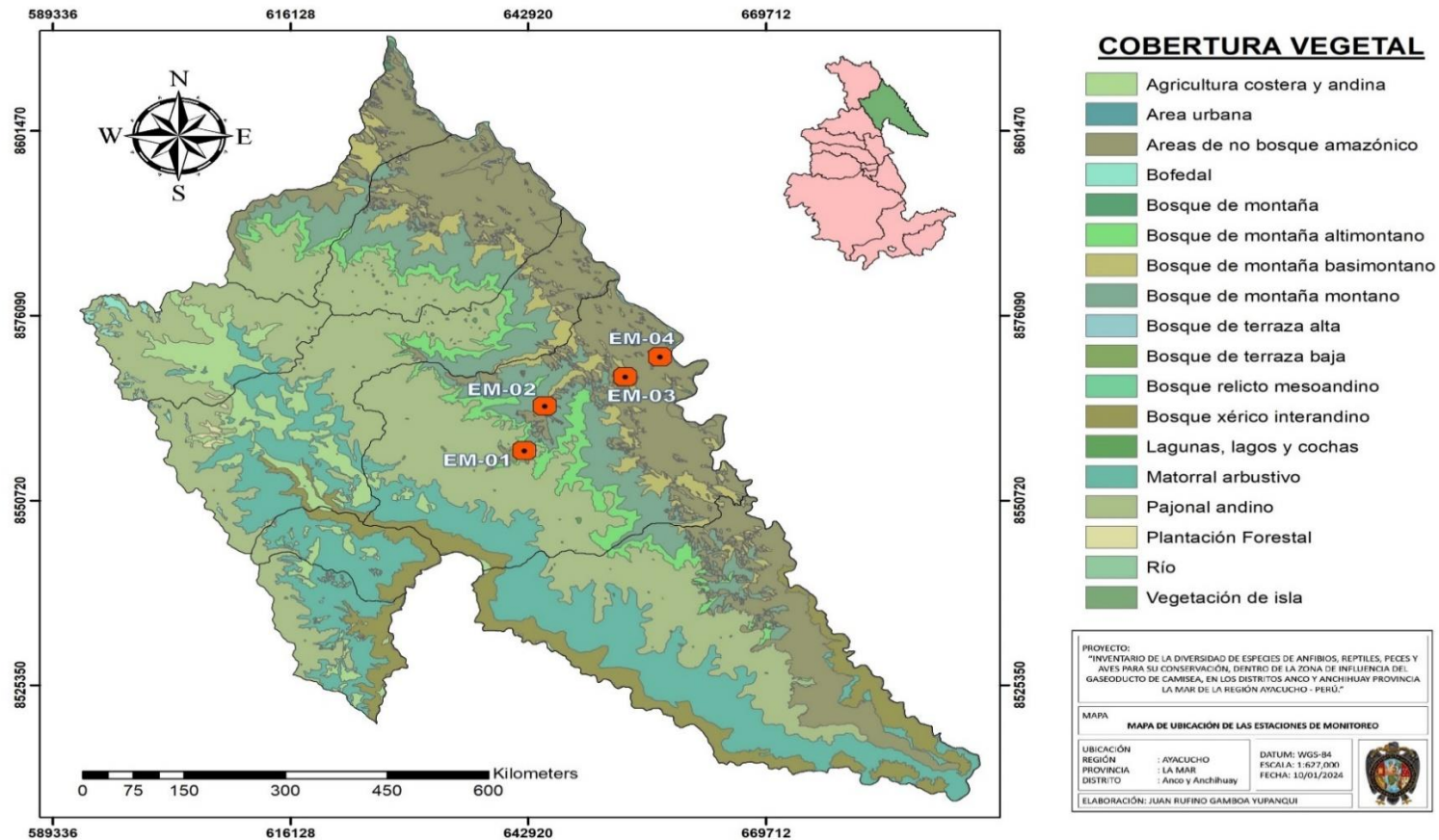


Figura 1. Mapa de distribución de las estaciones de monitoreo por Cobertura vegetal en la gradiente altitudinal en los distritos de Anco y Anchiway de la provincia La Mar, Región Ayacucho 2018 - 2019. La EM-01 corresponde al Bosque de Montaña Altimontano (Bm-al), EM-02 Bosque de Montaña Montano (Bm-mo), EM-03 Bosque de Montaña Basimontano (Bm-ba) y EM-04 Área de no Bosque Amazónico (ANO-BA).

3.2.2. Gradiente Altitudinal.

Las estaciones de monitoreo fueron establecidas en una gradiente altitudinal (Figura 1) que abarca desde los 2907 m s.n.m. hasta los 911 m s.n.m. (Tabla 1); las estaciones fueron ubicadas siguiendo los criterios del MINAM, accesibilidad al terreno, seguridad del personal evaluador y cercanía a fuentes de agua; esta gradiente incluye las coberturas vegetales mencionadas en el ítem anterior.

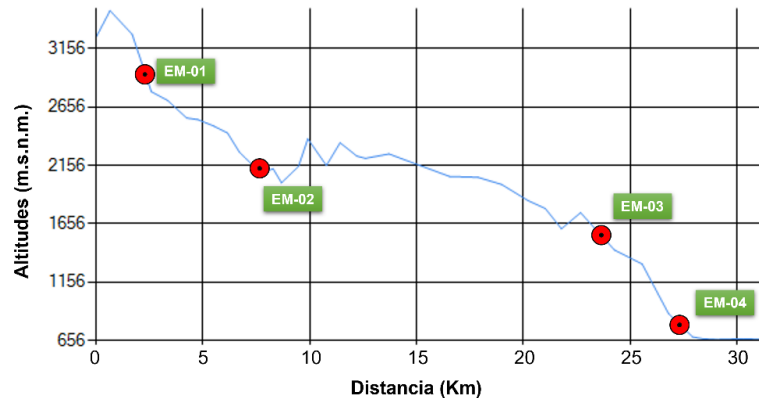


Figura 2. Perfil altitudinal de las estaciones de monitoreo de anfibios en la gradiente altitudinal en los distritos de Anco y Anchihuay de la provincia La Mar, Región Ayacucho 2018 - 2019. EM-01: 2907 m.s.n.m., EM-02: 2107 m.s.n.m., EM-03: 1615 m.s.n.m. y EM-04: 911 m.s.n.m.

3.3. Población y muestra.

3.3.1. Población.

Especies de anfibios de los bosques montanos de una gradiente altitudinal en los distritos Anco y Anchihuay, provincia La Mar, Región Ayacucho, 2018 - 2019.

3.3.2. Muestra.

297 individuos registrados en las 4 estaciones de monitoreo de herpetofauna de la gradiente altitudinal en los distritos de Anco y Anchihuay, provincia La Mar, Región Ayacucho, 2018 - 2019.

3.4. Período de muestreo.

Los muestreos se realizaron durante la época lluviosa, en el mes de noviembre de 2018, y la época seca, en junio de 2019, según lo recomendado por el MINAM (MINAM, 2015).

3.5. Metodología y recolección de datos.

Los datos fueron tomados en cuadernos de campo, en las cuales se registraron las coordenadas de las estaciones de monitoreo, las fechas y hora de los registros, el número de especímenes registrados, las especies, microhábitats, comportamiento, coordenadas de los especímenes registrados, algunos datos

sobre las condiciones climáticas y otros datos que el investigados considere importante (Jorgensen et al, 2015).

3.5.1. Riqueza y abundancia.

La riqueza y la abundancia de especies se elaboró mediante un listado general de las especies y los individuos registrados mediante la metodología de inventario completo de especies y los registros oportunos (Angulo et al, 2006) y fueron organizadas por familias, temporadas, estaciones de monitoreo y formaciones vegetales.

3.5.2. Inventario completo de especies.

Angulo et al. (2006) para la observación y captura de anfibios se utilizó el inventario completo de especies, también llamado búsqueda libre y sin restricciones, este método es considerado el método más eficiente en la obtención del mayor número de registros de especies en menor tiempo. Esta metodología consiste en la realización de caminatas diurnas y nocturnas para la búsqueda de anfibios sin restricciones específicas para la búsqueda, se debe realizar la inspección minuciosa de todos los microhábitats presentes en el área de estudio. El esfuerzo de colecta o de muestreo debe cuantificarse como el número de avistamientos y/o capturas o en tiempo y/o área, es recomendable la cuantificación del período de tiempo, la cantidad de observadores y las horas muestreadas al registrar la riqueza. Para medir el nivel de esfuerzo se puede realizar la curva de acumulación de especies; las curvas de acumulación de especies pueden usarse para comparar la riqueza de diferentes localidades, aunque no exista uniformidad en el esfuerzo de muestreo.

Para cada estación se realizaron búsquedas diurnas y nocturnas durante 4 días, el número de evaluadores fue 5 con el apoyo de un guía local.

3.5.3. Detección directa fuera de las metodologías.

Angulo et al. (2006) se tomaron en cuenta también los registros oportunos (RO), que consisten en observaciones que constituyen la ocurrencia de herpetofauna en una localidad, estos registros no deben ser considerados para realizar los índices de diversidad, pero si deben ser parte de la evaluación cualitativa (composición de especies, curva de acumulación y similitud).

3.5.4. Índices de diversidad.

La biodiversidad se estimó a través del índice de diversidad Alfa (Índice de Shannon Weiner) y la diversidad Beta (métodos de disimilaridad).

3.5.4.1. Índice de Shannon Wiener (Diversidad).

Para el cálculo del índice de Shannon - Weiner se utilizó la fórmula:

$$H' = - \sum pi \times \ln pi \qquad pi = \frac{ni}{N}$$

Donde:

- H' : Índice de Shannon – Weiner.
- i : Representa a alguna especie determinada.
- pi : Abundancia relativa de la especie i en la población.
- ni : Número de individuos de la especie i.
- N : Número de individuos de la población total.

El incremento en el valor del índice H' representa un aumento en la riqueza, es decir que los individuos se distribuyen más homogéneamente entre todas las especies, los valores que puede tomar este índice oscilan entre 0.5 y 5 en comunidades biológicas, valores menores a 2 representan una baja diversidad, mientras valores mayores a 3 indican alta diversidad.

3.5.4.2. Índice de Simpson (Dominancia).

El índice de dominancia de Simpson se calculó con la siguiente fórmula:

$$D = \sum_{i=1}^i pi^2$$

Donde:

- D: Índice de dominancia de Simpson.
- i: Representa a la i-ésima especie.
- pi: Representa a la abundancia relativa de la especie i.

El valor del índice de dominancia de Simpson varía entre de 0 y 1 donde uno indica que la dominancia es alta por lo tanto la diversidad es baja, mientras que el valor de cero indica que la comunidad sólo tiene una especie.

3.5.4.3. Similitud entre estaciones de muestreo.

Los datos fueron transformados a raíz cuadrada, se generó una matriz de Bray-Curtis y para evaluar la disimilaridad entre las estaciones de monitoreo se utilizó ANOSIM; mediante un análisis SIMPER (porcentajes de similitud) se identificó a

las especies que más aportan a la disimilaridad entre los grupos. (Clarke y Warwick 2001, Clarke y Gorley 2006, Gamero-Mora, et al. 2015).

3.5.5. Categorización y Endemismo.

Para la identificación de especies categorizadas se utilizó la lista de especies categorizadas por la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES, 2024) y la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUNC, 2024) y el Decreto Supremo N° 004–2014–MINAGRI (MINAGRI, 2014).

El endemismo fue evaluado siguiendo con las descripciones de las especies y la base de datos de la UICN.

3.6. Identificación de especies.

Se realizó la identificación de los especímenes hasta la categoría taxonómica de especie, en el departamento de Herpetología del Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (MUSM).

Esta determinación se realizó con claves taxonómicas comprendidas en bibliografía especializada como *Terrestrial breeding frogs (Strabomantidae) in Peru* (Duellman y Venegas, 2005), *Marsupial Frogs Gastrotheca and Allied Genera* (DUELMAN, 2015), *Marsupial Frogs (Anura: Hylidae: Gastrotheca) from the Andes of Northern Peru with Descriptions of Two New Species* (Duellman y Venegas, 2005), *Cusco amazónico* (Duelman, 2005), *A new species of Atelopus (Anura: Bufonidae) from southern Peru* (Herrera-Alva, et al., 2020), *A new cryptic species of terrestrial breeding frog of the *Pristimantis danae* Group (Anura, Strabomantidae) from montane forests in Ayacucho, Peru* (Herrera-Alva, et al., 2023).

3.7. Análisis estadístico.

Los datos del cuaderno de campo fueron organizados en hojas de cálculo de Excel para su posterior análisis; se realizaron las curvas de acumulación de especies mediante la plataforma digital iNEXT (Chao, 2014) (Chao, 2016), se calcularon los índices de diversidad con el programa Past 3.21 (Hammer et al, 2021), y se hicieron comparaciones entre estaciones de monitoreo de herpetofauna, coberturas vegetales y épocas de evaluación con el programa Stimates 9.1.0 (Colwell, 2013).

IV.RESULTADOS

4.1. Riqueza de especies de anfibios.

Tabla 2. Composición de especies y familias de anfibios de una gradiente altitudinal en los distritos de Anco y Anchiuay, Provincia La Mar, Ayacucho, 2018-2019.

N°	Familia	Especie	Nombre común
1	Aromobatidae	<i>Allobates</i> sp.	Rana venenosa
2	Bufonidae	<i>Atelopus moropukaqumir</i>	Rana arlequín
3		<i>Rhinella inca</i>	Sapo inca
4		<i>Rhinella iserni</i>	Sapo del río Perené
5		<i>Rhinella leptoscelis</i>	Sapo
6		<i>Rhinella marina</i>	Sapo de caña
7		<i>Rhinella poeppigii</i>	Sapo gris
8		<i>Rhinella</i> sp.	-
9		<i>Truebella tothastes</i>	-
10		Centrolenidae	<i>Hyalinobatrachium</i> aff. <i>bergeri</i>
11	Dendrobatidae	<i>Ameerega hahneli</i>	Rana venenosa de Yurimagu
12		<i>Ameerega macero</i>	Rana venenosa del Manu
13	Hemiphractidae	<i>Gastrotheca rebecca</i>	Rana marsupial de Rebecca
14	Hylidae	<i>Boana palaestes</i>	-
15		<i>Dendropsophus minutus</i>	Ranita amarilla común
16		<i>Dendropsophus rhodopeplus</i>	Ranita bandeada
17		<i>Dendropsophus vraemi</i>	Rana de árbol del VRAEM
18		<i>Osteocephalus</i> cf. <i>mimeticus</i>	Rana arbórea patas delgadas
19		<i>Osteocephalus taurinus</i>	La rana de casco común
20		<i>Trachycephalus typhonius</i>	Rana lechera común
21	Leptodactylidae	<i>Adenomera hylaedactyla</i>	Rana terrestre del Napo
22		<i>Leptodactylus</i> aff. <i>griseigularis</i>	-
23		<i>Leptodactylus griseigularis</i>	Rana espumera
24		<i>Leptodactylus knudseni</i>	Rana de dedos finos
25		<i>Leptodactylus rhodonotus</i>	Rana labios blancos de Perú
26		<i>Lithodytes lineatus</i>	Rana de rayas doradas
27		<i>Oreobates</i> sp. nov 1.	-
28	<i>Oreobates</i> sp. nov 2.	-	
29	Strabomantidae	<i>Pristimantis lacrimosus</i>	La rana ladrona de Jiménez
30		<i>Pristimantis platydactylus</i>	-
31		<i>Pristimantis rhabdolaemus</i>	Rana ladrona de Apurimac
32		<i>Pristimantis similaris</i>	-
33		<i>Pristimantis</i> sp nov 1.	-
34		<i>Pristimantis</i> sp1.	-
35		<i>Pristimantis</i> sp3.	-
36		<i>Pristimantis</i> sp4.	-
8 familias		36 especies	

Tabla 3. Riqueza de especies de anfibios por época, estación de monitoreo, coberturas vegetales y localidades de una gradiente altitudinal evaluada en los distritos de Anco y Anchiway, Provincia La Mar, Ayacucho, 2018-2019.

Estación de monitoreo	Cob. vegetal	Localidad/ altitud	Especies		Tot.
			T. Húmeda	T. Seca	
EM-01	Bm-al	Chiquintirca (2907 m.s.n.m.)	<i>Gastrotheca rebecca</i> , <i>Oreobates</i> sp. nov. 1, <i>Pristimantis rhabdolaemus</i> , <i>Pristimantis</i> sp. 1, <i>Truebella tothastes</i>	<i>Gastrotheca rebecca</i>	5
EM-02	Bm-mo	Toccate (2107 m.s.n.m.)	<i>Boana palaestes</i> , <i>Hyalinobatrachium</i> aff. <i>bergeri</i> <i>Oreobates</i> sp. nov 2, <i>Pristimantis lacrimosus</i> , <i>Pristimantis rhabdolaemus</i> , <i>Pristimantis</i> sp. nov. 1, <i>Rhinella inca</i> , <i>Rhinella leptoscelis</i> , <i>Rhinella</i> sp.	<i>Atelopus moropukaqumir</i> <i>Oreobates</i> sp. nov 2, <i>Pristimantis platydactylus</i> , <i>P. rhabdolaemus</i> , <i>Rhinella leptoscelis</i> .	11
EM-03	Bm-ba	Cajadela (1615 m.s.n.m.)	<i>Ameerega macero</i> , <i>Boana palaestes</i> , <i>Dendropsophus minutus</i> , <i>Dendropsophus vraemi</i> , <i>Pristimantis platydactylus</i> <i>Pristimantis similis</i> , <i>Pristimantis</i> sp. 3, <i>Pristimantis</i> sp. 4, <i>Rhinella iserni</i> , <i>Rhinella poeppigii</i> .	<i>Ameerega macero</i> , <i>Boana palaestes</i> , <i>P. lacrimosus</i> , <i>P. platydactylus</i> , <i>P. similis</i> , <i>Pristimantis</i> sp. 3 <i>Rhinella iserni</i> .	11
EM-04	ANO-BA	San Antonio (911 m.s.n.m.)	<i>Adenomera hylaedactyla</i> <i>Ameerega hahneli</i> <i>Boana palaestes</i> <i>Dendropsophus minutus</i> <i>Dendropsophu. rhodopeplus</i> <i>Dendropsophu vraemi</i> <i>Leptodactylus aff. griseigularis</i> <i>Leptodactylus griseigularis</i> <i>Leptodactylus knudseni</i> <i>Leptodactylus rhodonotus</i> <i>Rhinella inca</i> <i>Rhinella marina</i> <i>Rhinella poeppigii</i> <i>Trachycephalus typhonius</i>	<i>Allobates</i> sp., <i>Dendropsophus vraemi</i> , <i>Leptodactylus griseigularis</i> <i>Lithodytes lineatus</i> , <i>Ostecephalus</i> cf. <i>mimeticus</i> <i>O. taurinus</i> , <i>P. platydactylus</i> <i>Rhinella inca</i> <i>Trachycephalus typhonius</i>	19

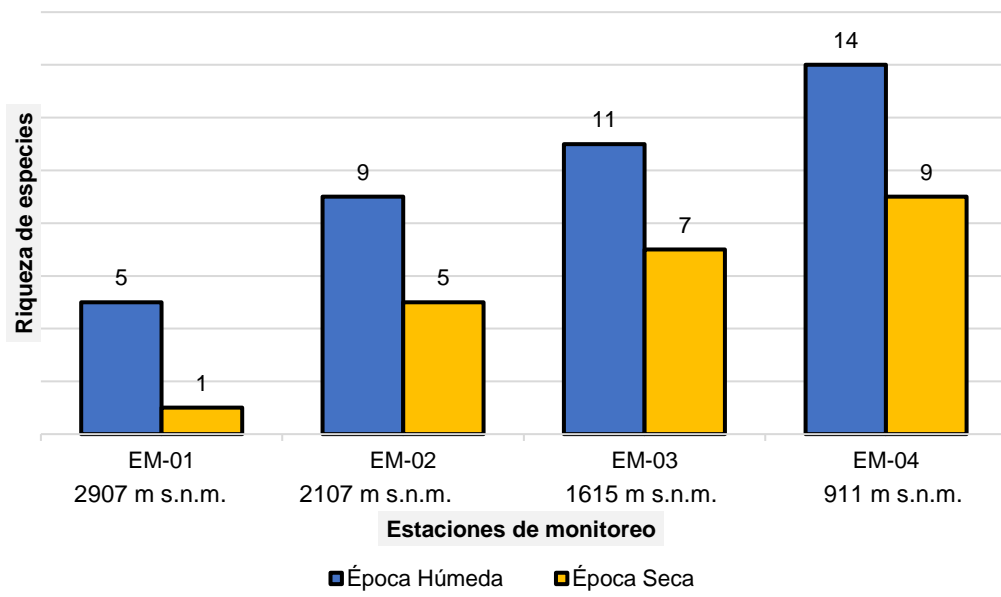


Figura 3. Riqueza de especies de anfibios por época y estación de monitoreo de una gradiente altitudinal en los distritos de Anco y Anchihuay de la provincia La Mar, Región Ayacucho 2018 - 2019.

4.2. Abundancia de especies de anfibios.

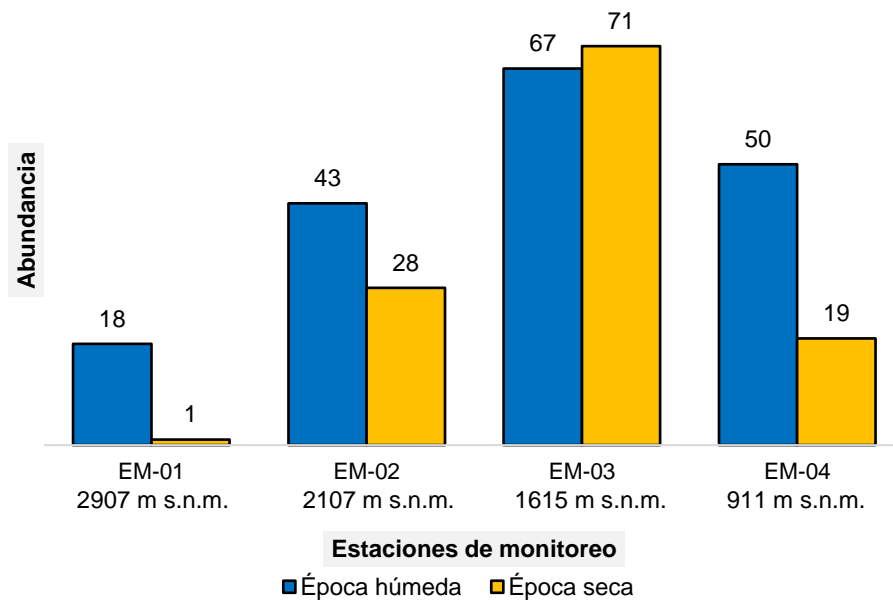


Figura 4. Abundancia de anfibios según estación y época en una gradiente altitudinal en los distritos de Anco y Anchiuay de la provincia La Mar, Región Ayacucho 2018 - 2019.

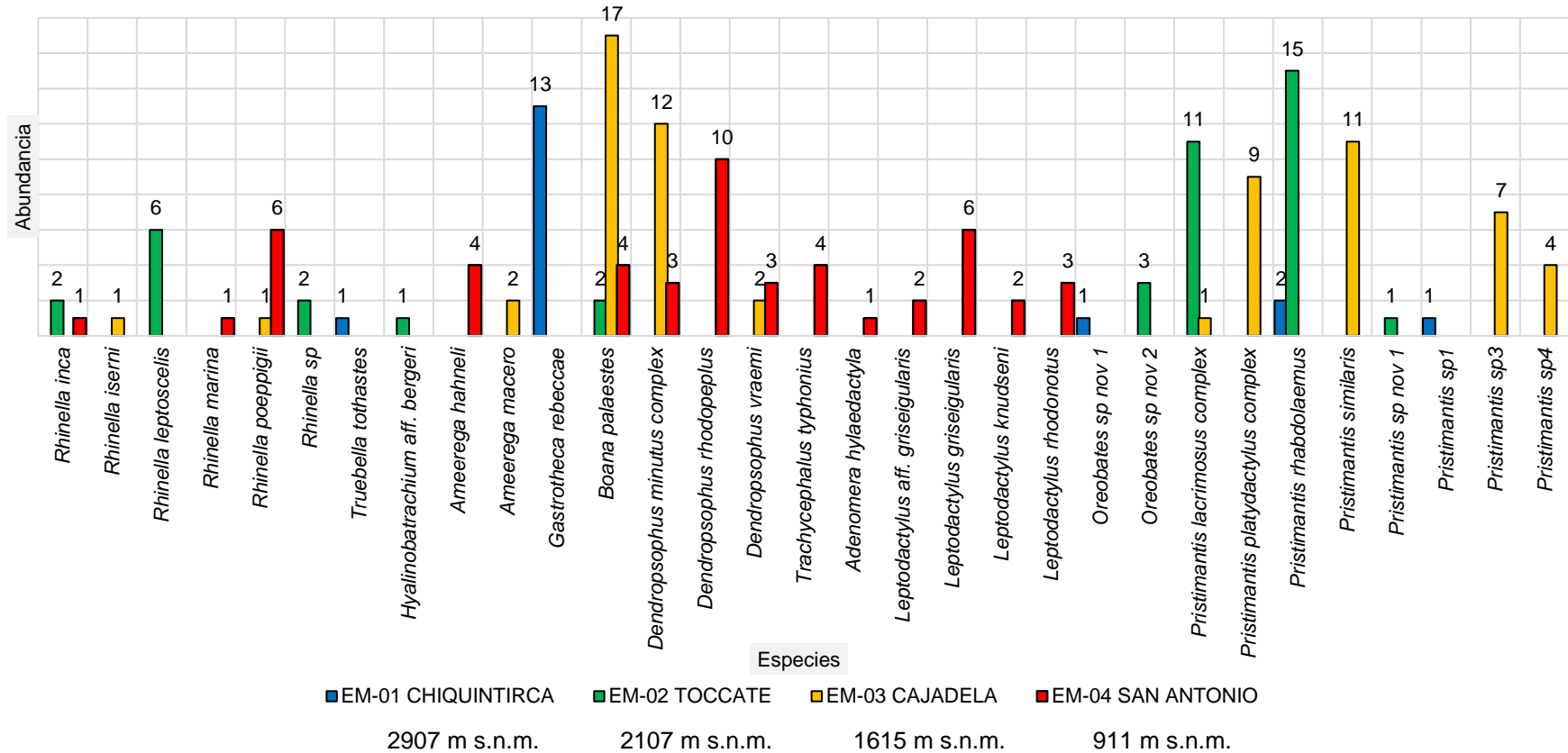


Figura 5. Abundancia de anfibios en la época húmeda (178 individuos) según localidades en una gradiente altitudinal en los distritos de Anco y Anchiuay de la provincia La Mar, Región Ayacucho, 2018.

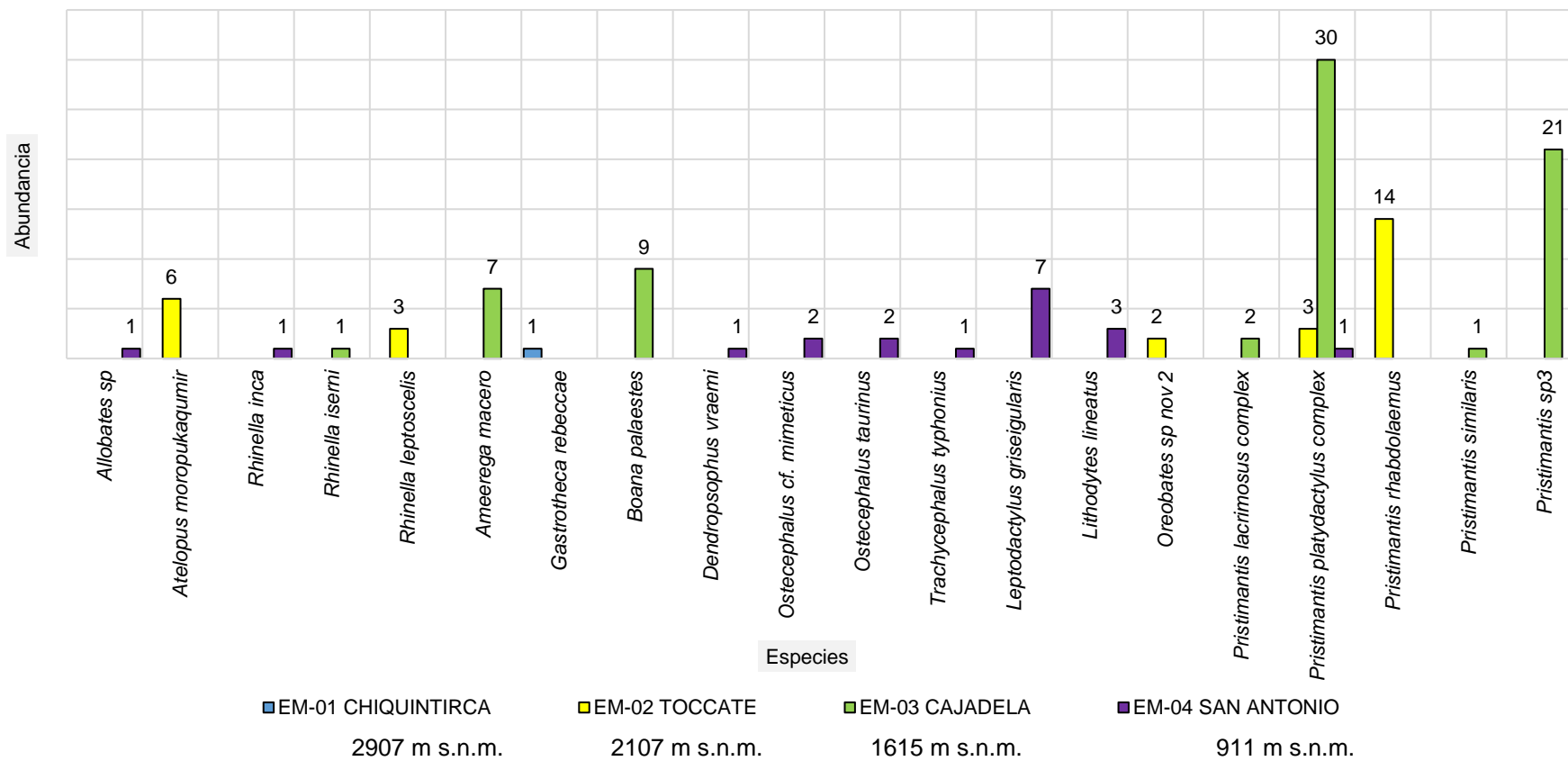


Figura 6. Abundancia de anfibios en la época seca (119 individuos) según localidades en una gradiente altitudinal en los distritos de Anco y Anchiuay de la provincia La Mar, Región Ayacucho, 2019.

4.3. Índices de diversidad de anfibios en una gradiente altitudinal de los distritos Anco y Anchihuay.

Diversidad Alfa:

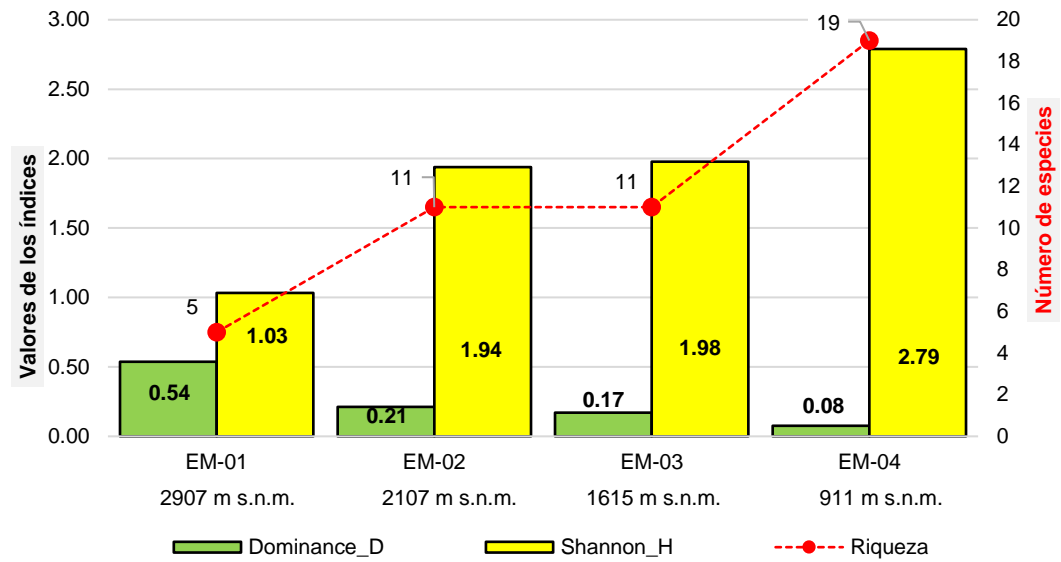


Figura 7. Riqueza e índices de diversidad alfa por estación de monitoreo en una gradiente altitudinal en los distritos de Anco y Anchihuay de la provincia La Mar, Región Ayacucho, 2018 - 2019.

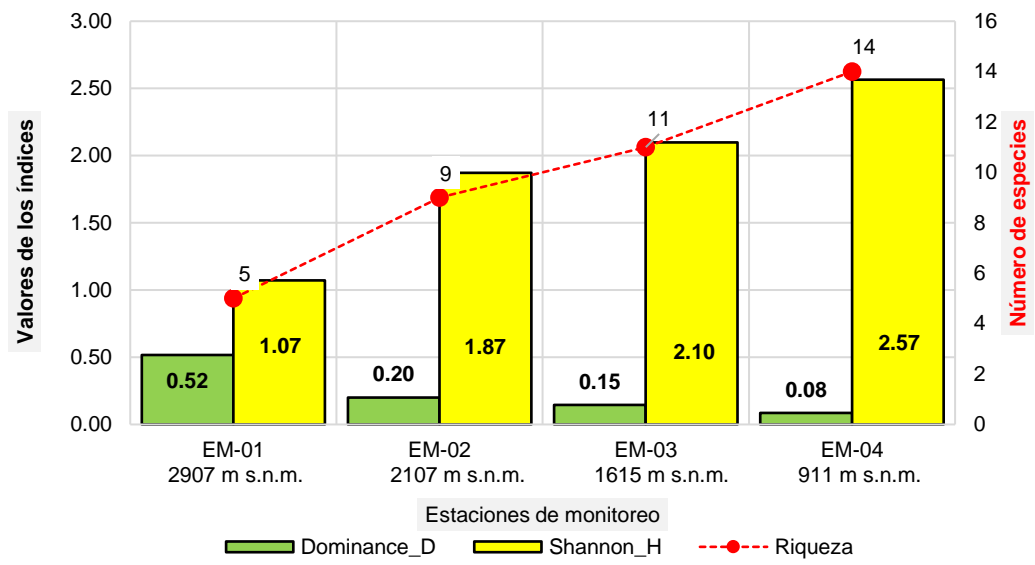


Figura 8. Riqueza e índices de diversidad alfa según estación de monitoreo (EM) en la época húmeda en una gradiente altitudinal en los distritos de Anco y Anchiuay de la provincia La Mar, Región Ayacucho, 2018.

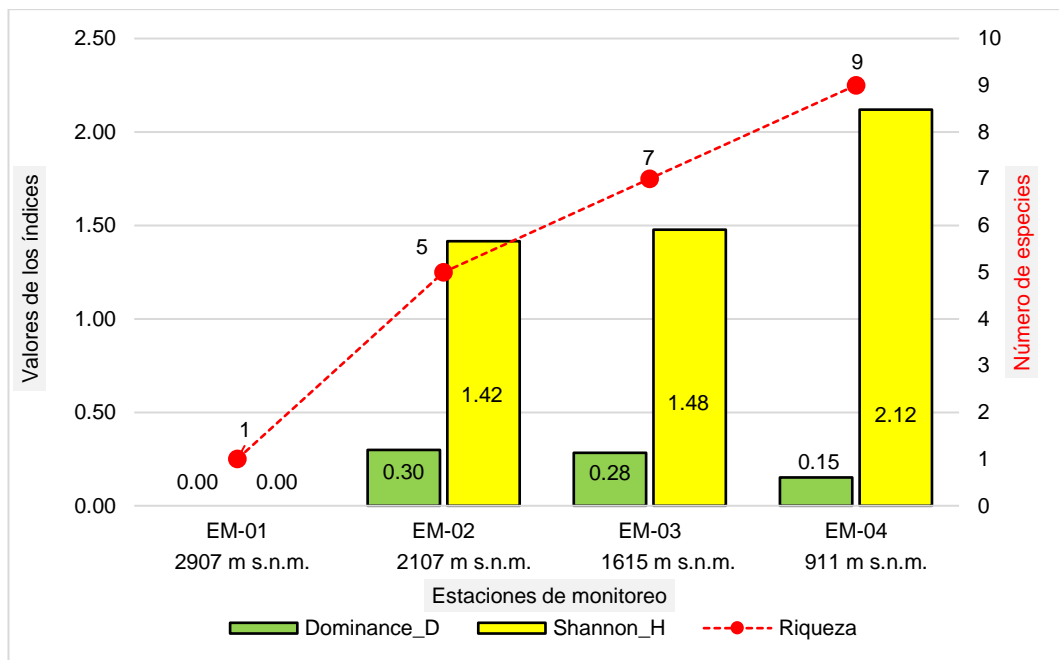


Figura 9. Riqueza e índices de diversidad alfa según estación de monitoreo en la época seca en una gradiente altitudinal en los distritos de Anco y Anchiway de la provincia La Mar, Región Ayacucho, 2019.

Diversidad BETA:

Tabla 4. Valores de significancia de la disimilaridad por estación de monitoreo ($p=0.05$) en una gradiente altitudinal en los distritos de Anco y Anchihuay de la provincia La Mar, Región Ayacucho, 2019.

Grupos	Estadístico R	Nivel de significancia %
EM-01, EM-02	0.329	5.5
EM-01, EM-03	0.995	0.6
EM-01, EM-04	0.602	1.2
EM-02, EM-03	0.778	0.1
EM-02, EM-04	0.629	0.2
EM-03, EM-04	0.847	0.1

Tabla 5. Especies con mayor aporte a la disimilaridad entre estaciones de monitoreo de una gradiente altitudinal en los distritos de Anco y Anchihuay de la provincia La Mar, Región Ayacucho, 2019.

Grupos	EM-02	EM-03	EM-04
EM-01	<i>Gastrotheca rebecca</i> (22.75%)	<i>Pristimantis platydactylus</i> (17.34%)	<i>Gastrotheca rebecca</i> (16.62%)
EM-02		<i>Pristimantis platydactylus</i> (14.19%)	<i>Pristimantis rhabdolaemus</i> (14.38%)
EM-03			<i>Pristimantis platydactylus</i> (13.13%)

4.4. Estado de endemismo y categorías de las especies de anfibios en gradiente altitudinal de los distritos Anco y Anchihuay.

Endemismo y categorización.

Tabla 6. Categorización y endemismo de las especies de anfibios de una gradiente altitudinal en los distritos de Anco y Anchihuay de la provincia La Mar, Región Ayacucho, 2018-2019.

N°	Especie	D.S. N° 004-2014- MINAGRI	IUCN	CITES	Endemismo
1	<i>Atelopus moropukaqumir</i>	-	-	-	Ayacucho*
2	<i>Rhinella inca</i>	-	LC	-	Perú
3	<i>Rhinella iserni</i>	-	DD	-	Perú
4	<i>Rhinella leptoscelis</i>	-	NT	-	-
5	<i>Rhinella marina</i>	-	LC	-	-
6	<i>Rhinella poeppigii</i>	-	LC	-	-
7	<i>Truebella tothastes</i>	-	EN	-	Ayacucho
8	<i>Hyalinobatrachium aff. bergeri</i>	-	LC	II	-
9	<i>Ameerega hahneli</i>	-	LC	II	-
10	<i>Ameerega macero</i>	-	LC	II	-
11	<i>Gastrotheca rebecca</i>	-	EN	-	Ayacucho
12	<i>Boana palaestes</i>	-	EN	-	Perú
13	<i>Dendropsophus rhodopeplus</i>	-	LC	-	-
14	<i>Dendropsophus vraemi</i>	-	LC	-	Ayacucho
15	<i>Osteocephalus cf. mimeticus</i>	-	LC	-	-
16	<i>Osteocephalus taurinus</i>	-	LC	-	-
17	<i>Trachycephalus typhonius</i>	-	LC	-	-
18	<i>Adenomera hylaedactyla</i>	-	LC	-	-
19	<i>Leptodactylus griseigularis</i>	-	LC	-	-
20	<i>Leptodactylus knudseni</i>	-	LC	-	-
21	<i>Leptodactylus rhodonotus</i>	-	LC	-	-
22	<i>Lithodytes lineatus</i>	-	LC	-	-
23	<i>Pristimantis lacrimosus</i>	-	LC	-	-
24	<i>Pristimantis platydactylus</i>	-	LC	-	-
25	<i>Pristimantis rhabdolaemus</i>	-	LC	-	Perú
26	<i>Pristimantis similaris</i>	-	-	-	Ayacucho*
Total		0	24	3	9

* Especies recientemente descritas que tiene distribución reportada sólo para Ayacucho.

Curvas de acumulación de especies.

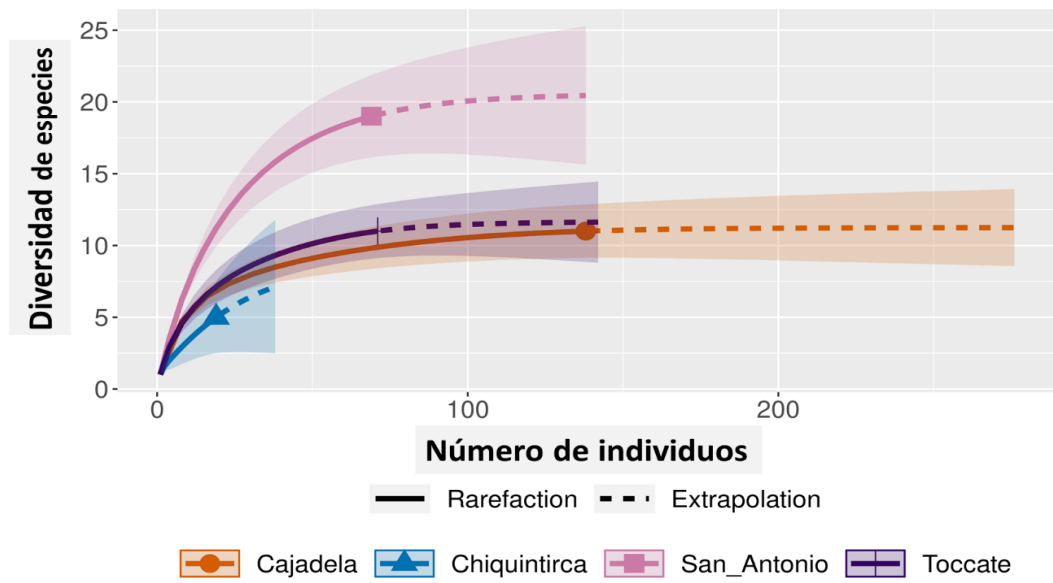


Figura 16. Curva de muestreo de extrapolación y rarefacción basada en el tamaño de la muestra ($q=0$) por localidad en una gradiente altitudinal en los distritos de Anco y Anchiway de la provincia La Mar, Región Ayacucho 2018 - 2019.

V. DISCUSIÓN

En el presente estudio, realizado en 4 estaciones de monitoreo distribuidas a lo largo de una gradiente altitudinal, en los distritos de Anco y Anchiuay en los años 2018 y 2019 para las épocas húmeda y seca respectivamente, se registró un total de 297 individuos (Anexo 1) pertenecientes a 36 especies y 8 familias de anfibios (Tabla 2) utilizando la metodología del inventario completo de especies, en anteriores evaluaciones realizadas para la Zonificación Económica y Ecológica de la Región Ayacucho (Gobierno Regional de Ayacucho, 2013) se reportaron 42 especies de anfibios distribuidos en 8 familias y 2 órdenes, la diferencia en las riquezas reportadas probablemente se deba a que el presente trabajo de investigación tuvo una menor área de monitoreo en comparación a la ZEE que tuvo un alcance regional. Mamani (2015) en su estudio realizado en los bosques montanos del Santuario Histórico de Machu Pichu, reporta una riqueza de 14 especies y 6 familias de anfibios; por su parte Cusi (2021) registra una riqueza de 21 especies y 6 familias de anfibios en los bosques montanos del Santuario Nacional Tabaconas Namballe. La familia Strabomantidae tuvo mayor representación en la gradiente evaluada con una abundancia de 10 especies y una riqueza de 140 individuos para los géneros *Pristimantis* y *Oreobates*, esto coincide con lo encontrado por Cusi en 2021, pero difiere del trabajo de Mamani en 2015 que encuentra mayor riqueza de especies de la familia Hemiphractidae, estas diferencias en la composición de las familias de anfibios pueden deberse a las diferentes condiciones geográficas que presentan las áreas evaluadas por los diferentes autores, es así que el Santuario Histórico de Machupichu presenta áreas con mayores pendientes y menores temperaturas, lo cual favorece al desarrollo y reproducción de individuos de la familia Hemiphractidae; por otra parte, en la gradiente evaluada en este trabajo, la familia Centrolenidae tuvo menor riqueza y abundancia representada por la única especie *Hyalinobatrachium* aff. *bergeri*, lo que coincide con los hallazgos de Mamani y Cusi que encontraron sólo una especie de la familia Centrolenidae, esto podría deberse a que las ranas de cristal y específicamente los individuos del género *Hyalinobatrachium* son especialmente conspicuos y la selección de sus microhábitats para reproducción se ven influenciados por la temperatura, disponibilidad de corrientes de agua poco caudalosas y que son especies especialmente susceptibles a la depredación por artrópodos voladores. A diferencia de los resultados obtenidos en este trabajo de

investigación, Aponte et al. (2019) encontró que la familia más representada fue Hylidae mientras en términos de abundancia la mejor representada fue la familia Leptodactylidae, esta diferencia en los resultados posiblemente radica en la distribución altitudinal y el esfuerzo de muestreo aplicado en cada una de las estaciones de monitoreo siendo los humedales de Arauca un ecosistema con condiciones de temperatura, presión, y humedad más adecuados para el desarrollo de anfibios de mediano y gran tamaño. En cuanto a las riquezas de las estaciones de muestreo, la EM-01, que corresponde a la cobertura vegetal de Bosque de montaña altimontano (Bm-al) en la localidad de Chiquintirca, tuvo menores valores de riqueza de especies para las dos épocas de evaluación, mientras que la EM-04, que se encuentra dentro del área de no bosque amazónico (ANO-BA) en la localidad de San Antonio presentó los valores más altos de riqueza para las dos temporadas (Tabla 3) estos valores posiblemente estén siendo influenciados por los cortos intervalos de variación de la temperatura y la existencia de temperaturas más elevadas a menores altitudes con respecto al nivel del mar. La abundancia de las especies tuvo su mayor valor en la EM-03 correspondiente a la cobertura vegetal de bosque de montaña basimontano (Bm-ba) en la localidad de Cajadela, mientras que las menores riquezas fueron registradas en la EM-01 del bosque de montaña altimontano (Bm-al) en Chiquintirca (Figura 4). En relación a toda la gradiente evaluada, la mayor abundancia se encontró en la época húmeda con 178 individuos y la menor abundancia en la época seca con 119 individuos (Figura 5 y 6) esta mayor abundancia podría deberse a las estaciones de reproducción que se dan con mayor incidencia en la época húmeda debido a que los anfibios usan los charcos de agua temporales, escorrentías y plantas que acumulan agua en su superficie para depositar sus huevos, realizar sus rituales de reproducción y cantar, lo cual los hace más detectables en los muestreos.

Con respecto a la riqueza (Figura 5), los bajos niveles de riqueza y abundancia para las estaciones de monitoreo que se encuentran a mayor altitud con respecto al nivel del mar coinciden con lo obtenido por Fernández (2016), Pérez-Castillo (2018) y Cusi (2021), este fenómeno puede estar muy relacionado con la drástica variación de temperatura que acontece a mayores altitudes y el impacto de la agricultura y ganadería en la vegetación nativa, lo cual condiciona una menor diversidad y una mayor dominancia de especies.

Con respecto a la dominancia (Figura 7) el bosque de montaña altimontano (Bm-al) en la EM-01, presentó un mayor índice de dominancia representado por la especie *Gastrotheca rebecae*; para las formaciones vegetales de bosque de montaña montano (Bm-mo), bosque de montaña basimontano (Bm-ba) y para el área de no bosque amazónico (ANO-BA) que corresponden a las EM-02, EM-03 y EM-04 respectivamente, se encontraron índices bajos de dominancia lo que coincide con lo reportado por Paz (2023) que indica que estos bajos niveles de dominancia podrían conducir a que las especies propias de áreas perturbadas desplacen a las nativas.

En cuanto a la diversidad alfa, para la época húmeda el índice de Shannon (H) mostró que la EM-04 (ANO-BA) fue la más diversa con $H = 2.57$, seguida de la EM-3 (Bm-ba) con $H = 2.10$ y la EM-02 (Bm-mo) con $H = 1.87$, la EM-01 (Bm-al) tuvo el menor valor del índice de Shannon con $H = 1.07$ (Figura 8).

La época seca tuvo resultados similares, mostrando un $H = 2.12$ para la EM-04 (ANO-BA), $H = 1.48$ para la EM-03 (Bm-ba), $H=1.42$ para la EM-02 (Bm-mo) y para la EM-01 (Bm-al) no se pudo calcular el índice debido a la existencia de un único registro para esa localidad (Figura 9). Estas diferencias reflejadas en los índices de diversidad de Shannon pueden estar influenciadas por la mayor oferta alimenticia y la mayor humedad relativa que poseen estos ecosistemas en la temporada húmeda.

La diversidad beta fue calculada a partir de análisis de similitud (ANOSIM) entre las estaciones de muestreo, este análisis mostró que no existen diferencias significativas entre las EM-01 y EM-02 ($R=0.329$ y nivel de significancia de 5.5%), para las demás estaciones de monitoreo se detectaron diferencias significativas ($< 5\%$) (Tabla 4). El análisis de SIMPER identificó que las especies que aportan en mayor medida a la disimilaridad entre las estaciones de monitoreo son *Gastrotheca rebecca*, *Pristimantis platydactylus* y *Pristimantis rhabdolaemus* (Tabla 5); también podemos observar que son pocas las especies que se distribuyen en más de una estación de monitoreo (Tabla 3) y en más de una cobertura vegetal (Anexo 1), resultados similares donde las estaciones de monitoreo compartieron escasas especies fueron obtenidos por Cusi en 2021, quien encontró que la única familia compartida fue Craugastoridae (Strabomantidae a partir de 2019) esta similaridad puede estar influenciada por la presencia de bosques perennes y cadenas montañosas de baja pendiente que

ofrecen condiciones climáticas similares donde estas especies pueden desplazarse en búsqueda de nuevas áreas de alimentación y reproducción.

El análisis de ANOSIM no encontró diferencias significativas entre la EM-01 y EM-02 ubicadas a 2907 m.s.n.m. y 2107 m.s.n.m. respectivamente, lo cual concuerda con lo obtenido por Portillo (2014) quien encuentra mayor relación entre las estaciones de monitoreo ubicadas entre 3300 m.s.n.m. y 2050 m.s.n.m., sin embargo la divergencia entre las dos investigaciones radica en que Portillo encontró mayor diversidad a 2800 m.s.n.m. mientras que aquí se reporta la mayor diversidad en la estación ubicada a menor altitud a 911 m.s.n.m.

Con respecto a la variación en la composición de las especies de anfibios en la gradiente altitudinal, los resultados de este trabajo difieren con los obtenidos por Pérez-Castillo en el 2000 que encuentra una mayor abundancia a mayor altitud (2371 m.s.n.m.) y menor abundancia a menor altitud (2205 m.s.n.m.), mientras que, en este trabajo, las mayores abundancias relativas se encontraron a menor altitud con respecto al nivel del mar, esta diferencia posiblemente se deba a que la gradiente altitudinal evaluada en la presente investigación abordó diferentes formaciones vegetales que presentaron variaciones en el tiempo de luz, temperatura, humedad, rangos de variación de la temperatura.

Portillo (2014) registró un decrecimiento de la diversidad de anfibios relacionado directamente con el decrecimiento de la altitud, mientras que la relación fue inversa en la presente investigación, encontrando menor diversidad y mayor dominancia a mayor altitud (EM-01) y mayor diversidad y menor dominancia a menor altitud con respecto al nivel del mar (EM-04).

La relación que se encontró entre la diversidad de las especies de anfibios y las estaciones de monitoreo a lo largo del gradiente evaluado, fue que, a mayor altitud sobre el nivel del mar la diversidad es menor y esta se va incrementando a medida que se desciende, siendo la más diversa la estación evaluada a 911 m.s.n.m. esto, coincide con lo hallado por Murga-Orillo, et al. (2021) quienes en su estudio determinaron que las especies forestales interactúan con la variación edafoclimática en los gradientes altitudinales, lo cual ocasiona cambios en sus respuestas fisiológicas y con esto se disminuye tanto el ritmo de crecimiento como la altura, así mismo se ven afectadas la densidad y diversidad con el incremento de la altitud sobre el nivel del mar. Esto también es apoyado por los resultados obtenidos por Proaño-Morales y colaboradores en el 2022, quienes evaluaron transectos a diferentes altitudes y encontraron que el transecto con mayor

diversidad se encontraba a menor altitud, adicionalmente resaltan que el área presentaba bajas pendientes lo cual posiblemente haya favorecido el incremento de la biodiversidad en el área.

Al igual que lo reportado en el 2013 por la ZEE de Ayacucho (GRA, 2013) Ninguna especie de anfibio registrada en la gradiente altitudinal se encontró categorizada según el D.S. N°004-2014-MINAGRI. Se encontraron especies categorizadas según la IUCN, 3 especies categorizadas En Peligro (EN) *Truebella tothastes*, *Gastrotheca rebecca* y *Boana palaestes*; 1 especie como Casi Amenazada (NT) *Rhinella leptoscelis*; 19 especies en la categoría de Preocupación Menor (LC) y 1 especie como Datos Insuficientes (DD) *Rhinella iserni*. Según CITES se pueden encontrar 3 especies en el apéndice II *Hyalinobatrachium aff. bergeri**, *Ameerega hahneli* y *Ameerega macero* (Tabla 6)

Los análisis de cobertura de muestreo arrojaron que para todas las estaciones de monitoreo se alcanzó por lo menos un nivel de muestreo de 85% de las especies, esto estaría cumpliendo con un nivel aceptable (>50%) según lo considerado por la Guía de Inventario de Fauna Silvestre (MINAM, 2015) y (85%) según lo mencionado en el Manual de Métodos para el Desarrollo de Inventarios de Biodiversidad (Villareal et al., 2004), porcentajes que no pudieron ser alcanzados por Betancourth (Betancourth, 2020) que sólo pudo encontrar el 80% de las especies; las curvas de acumulación de especies para la EM-02, EM-03 y EM04 presentan formas asintóticas, lo cual también es un indicativo de un buen muestreo según menciona Villareal y colaboradores (Villareal et al., 2004).

En el 2023, Díaz describe *Phrynopus sancristobali* una nueva especie de anfibio de la familia Strabomantidae, en una localidad cercana al área evaluada, trabajos como este y la información reportada en esta evaluación pone en evidencia la presencia de especies nuevas candidatas e individuos cuya identificación incluye al epíteto aff., cf. y sp., es así que Herrera-Alva y colaboradores (Herrera-Alva et al., 2023) realizaron la descripción de una nueva especie de rana de desarrollo directo del grupo *Pristimantis danae* basada en el análisis de caracteres morfológicos y moleculares. Esta especie corresponde a un grupo de especies crípticas de este género de la familia Strabomantidae y se ubica en los bosques montanos de la provincia La Mar. Este descubrimiento representa el más reciente aporte a la herpetofauna de la región.

VI. CONCLUSIONES

1. Se identificaron 36 especies de anfibios; de las cuales 5 pertenecen a la localidad de Chiquintirca, 11 a la localidad de Toccate, 11 a la localidad de Cajadela y 19 a la localidad de San Antonio.
2. La abundancia de anfibios de la gradiente altitudinal estuvo representada por 178 individuos en la temporada húmeda y 119 en la temporada seca, la localidad Cajadela presentó mayor abundancia en ambas épocas.
3. El índice de diversidad alfa evidenció que la localidad de San Antonio presentó mayor diversidad; el índice de diversidad Beta mostró que existe baja similitud entre las estaciones de monitoreo evaluadas.
4. Ninguna especie se encontró categorizada según la legislación nacional (D.S. N° 004 2014-MINAGRI), 24 especies están categorizadas según la Lista Roja de la IUCN; se registraron 9 especies endémicas, 4 de las cuales tienen endemismo nacional (*Rhinella inca*, *Rhinella iserni*, *Boana palaestes* y *Pristimantis rhabdolaemus*) y 5 especies (*Atelopus moropukaqumir*, *Truebella tothastes*, *Gastrotheca rebecca*, *Dendropsophus vraemi*, y *Pristimantis similaris*) son endémicas de Ayacucho.

VII. RECOMENDACIONES

1. Los investigadores deben incrementar el número de localidades evaluadas que representen otras coberturas vegetales no incluidas en esta investigación, así como también incrementar el esfuerzo de muestreo realizado en la localidad de Chiquintirca con el objetivo de incrementar la riqueza de especies.
2. A los investigadores de nuestra casa superior de estudios deben realizar evaluaciones periódicas (semestrales) y continuas de los anfibios de la gradiente evaluada para observar la variación de la riqueza de especies, ya que se encontraron especies endémicas cercanas a áreas urbanas.
3. La escuela de biología debe realizar estudios posteriores de la influencia de las variables bioclimáticas en la diversidad de anfibios para incrementar la producción científica de la Universidad.
4. Los gobiernos regional y local deben gestionar campañas de educación ambiental, ecoturismo y ciencia ciudadana para la conservación y uso sostenible de los recursos que ofrecen estos ecosistemas.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- American Museum of Natural History. (2022) *Amphibian Species of the World*.
https://amphibiansoftheworld.amnh.org/content/search?subtree=&subtree_id=&country%5B%5D=167&search_type=count
- AmphibiaWeb. (2024). *Information on amphibian biology and conservation*.
https://amphibiaweb.org/amphibian/amph_index.html
- Aponte-Gutiérrez, A., Arias, A., Niño, L., César A. y Lynch, J. (2019). Riqueza y Diversidad de Anfibios y Reptiles del Territorio Sabanas y Humedales de Arauca, Colombia. *Colombia Diversidad Biótica XX*. Universidad Nacional de Colombia- Instituto de Ciencias Naturales, Parques Nacionales Naturales de Colombia. pp. 557- 58.
- Angulo, A., Rueda-Almonacid, J., Rodríguez-Mahecha, V. y La Marca, E. (2006). Técnicas de inventario y monitoreo para los anfibios de la región tropical andina. *Conservación Internacional. Serie Manuales de Campo N° 2*. Panamericana Formas e Impresos S.A., Bogotá D.C. 298 pp.
- Betancourth, M. (2020). Ecological aspects of the herpetofauna of Centro Experimental Amazonico, Putumayo, Colombia: *Departamento de Biología, Universidad de Nariño*, 2010.
- Brown, J., Schulte, R. y Summers, K. (2006). A new species of *Dendrobates* (Anura: Dendrobatidae) from the Amazonian lowlands in Perú. *ZOOTAXA*, 1152(1), 45-58.
- CENEPRED (2024). SIGRID: Sistema de Información para la Gestión de Riesgos de Desastres. <https://sigrid.cenepred.gob.pe/sigridv3/>
- Chao, A., Gotelli, N., Hsieh, T., Sander, E., Ma, K., Colwell, R. y Ellison, A. (2014). Rarefaction and extrapolation with Hill numbers: a framework for sampling and estimation in species diversity studies. *Ecological Monographs*, 84, 45-67.
- Chao, A., Ma, K. y Hsieh, T. (2016). *iNEXT (iNterpolation and EXTrapolation) Online: Software for Interpolation and Extrapolation of Species Diversity. Program and User's Guide published at* http://chao.stat.nthu.edu.tw/wordpress/software_download/inext-online/.
- Chavez, J. (2013). Aspectos ecológicos de los saurios (Lacertilia) del Parque Nacional del Manu, Madre de Diós, Perú, entre julio y setiembre del 2013: *Escuela académico profesional de Ciencias Biológicas – Universidad Nacional de Trujillo*.
- CITES. (2024). Apéndices I, II y III de la CITES. <https://www.cites.org/esp/app/index.php>.
- Clark K. y Warwick R. (2001). *Change in marinecommunities: an approach to statistical analysis andinterpretation*. 176 pp. PRIMER-E, Plymouth.
- Clark K. y Warwick R. (2006). *PRIMER v6: User Manual/Tutorial*. 190 pp. PRIMER-E, Plymouth.
- Cleveland, P., Hickman, L. y Larry, S. (2001). *Integrated Principles of Zoology*. Estados Unidos. Edit. MC. Graw Hill. 1ra edición.
- CONSTITUCIÓN POLÍTICA DEL PERÚ. (1993). artículo 67, 29 de diciembre de 1993.
- Curtis, H. (2008). *BIOLOGÍA*. Editorial Médica Panamericana. Séptima edición.

- Cusi, J. (2021). *Composición y estado de conservación de los anfibios y reptiles en el Santuario Nacional de Tabaconas Namballe, Cajamarca*. [Tesis de bachiller, Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Perú.]
- Dent, J. (1988). Hormonal Interaction in Amphibian Metamorphosis. *Departamento de biología, Universidad de Virginia*. Estados Unidos.
- Díaz, V., Mamani, L. y Catenazzi, A. (2023). A new species of Andean frog of the genus *Phrynopus* (Anura: Strabomantidae) from southeastern Peru. *Zootaxa* 5293: 333–348.
- Duellman, W. Y Trueb, L. (1994). *Biology of Amphibians*. Estados Unidos. Edit. Johns Hopkins University Press. 1ra edición.
- Duellman, W. y Venegas, P. (2005). Marsupial Frogs (Anura: Hylidae: Gastrotheca) from the Andes of Northern Peru with Descriptions of Two New Species. *Herpetologica*. Vol. 61, No. 3 (Sep., 2005), pp. 295-307
- Duelman, W. (2005). *Cusco Amazónico. The Lives of Amphibians and Reptiles in an Amazonian Rainforest*. Edit. Cornell University Press.
- Duelman, W. (2015). *Marsupial Frogs Gastrotheca and Allied Genera*. Edit. Johns Hopkins University Press.
- Duelman, W. y Lehr, E. (2009). *Terrestrial breeding frogs (Strabomantidae) in Peru*. Edit. natur und tier-verlag.
- Fernández, L. (2016). Riqueza y diversidad de anfibios y reptiles en un gradiente altitudinal en la sierra de Juárez, Chihuahua, México. *Acta Zoológica Mexicana*, 32, 230-239.
- GOBIERNO REGIONAL DE AYACUCHO (2013). *Zonificación Ecológica Económica y Ordenamiento Territorial del Departamento de Ayacucho*, 2013.
- Gamero-Mora, E., Ceballos-Corona, G., Gasca R. y Morales-Blake. A. (2015). Analysis of the gelatinous zooplankton assemblage (Hydrozoa, Ctenophora, Thaliacea) from the central Mexican Pacific, April-May 2011. *Revista de Biología Marina y Oceanografía*. (50) 1, pp. 111-124.
- Gómez, I. (2022). Diversidad y Distribución Espacial de los Anfibios del Río Sirain en el Bosque muy húmedo tropical, Kankintú, Bocas del Toro, Panamá. *Revista Colegiada de Ciencia*. (5) 1, pp.15-35.
- Gray, P. y Cannatella, D. (1985) A New Species of *Atelopus* (Anura, Bufonidae) from the Andes of Northern Peru. *ASIH*, Vol. 1985(4), 911-912.
- Hammer, O., Harper, D. Y Ryan, P. (2001). PAST: Paleontological Statistic software package for education an data analysis.
- Hernandez, R. (2014). *En el umbral de la extinción*. CONABIO. Chihuahua. México. 2014. 113:17
- Herrera, V., Días, V., Castillo, E. y Rodolfo, C. y Catenazzi, A. (2020). A new species of *Atelopus* (Anura: Bufonidae) from southern Peru. *ZOOTAXA*, 4853(3), 404-420.
- Herrera-Alva, V., Catenazzi, A. y Aguilar-Puntriano, C. (2023) A new cryptic species of terrestrial breeding frog of the *Pristimantis danae* Group (Anura, Strabomantidae) from montane forests in Ayacucho, Peru. *ZooKeys* 1187: 1–29. <https://doi.org/10.3897/zookeys.1187.104536>
- Hervey, F., Andrews, R., Crump, M., Savitzky, A., Wells, K. y Brandley, M. (2015). *Herpetology*. Sinauer Associates Inc. Cuarta edición.

- Heyer, R., Maureen, D., MC. Diarmid, R., Lee-Ann, H. y Foster, M. (1994). *Measuring and Monitoring Biological Diversity. Standard Methods for Amphibians*. Washington DC: Smithsonian Institution Press.
- INEI (2018). Censos Nacionales XII de Población y VII de Vivienda, 22 de octubre del 2017, Perú: Resultados Definitivos. Lima.
- IUCN (2024). The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2023-1. <https://www.iucnredlist.org>
- IUCN. (2024). Convenio sobre la Diversidad Biológica 2024. <http://www.minam.gob.pe/proyecolegios/Curso/curso-virtual/Modulos/mod>
- Jørgensen, P., Fuentes, A., Miranda, T. y Cayola L. (2015). *Manual de Trabajo. PROYECTO MADIDI*. Inventario botánico de la Región Madidi. Pp. 329.
- Kardong, K. (2001). *Vertebrados: Anatomía comprada, Función y Evolución*. España. Edit. MC Graw Hill Interamericana. 2001. 2da edición.
- Luz, C., Batista, C. y Toledo, L. (2021). A Revised Classification of the Amphibian Reproductive Modes. *SALAMANDRA* 57(3), 413-427. <https://www.salamandra-journal.com/index.php/home/contents/2021-vol-57/2054-nunes-de-almeida-c-h-l-c-f-b-haddad-l-f-toledo-1/file>
- Mac Naughton, S. y Wolf, L. (1984). *Ecología General*. Barcelona. España. Edit. Omega. 1^{ra} edición.
- Mamani, L. (2015). *Diversidad y distribución biogeográfica de los anfibios y reptiles del Santuario Histórico de Machupicchu, Cusco – Perú*. [Tesis de bachiller, Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco. Perú].
- Manzanilla, J. y Péfaur, J. (2000). Consideraciones sobre métodos y técnicas de campo para el estudio de anfibios y reptiles. *Revista Ecología. Latinoamericana*, 7(1-2), 17-30.
- Margalef, R. (1964) *Ecología*. España. Universidad de Barcelona. Edit. Omega SA.
- Marrugan-Orillo, H., Coronado, M., Abanto-Rodríguez, C. y De Almeida, F. (2021) Gradiente altitudinal y su influencia en las características edafoclimáticas de los bosques tropicales. *Revista Madera y Bosques* 27(3). doi: 10.21829/myb.2021.2732271
- MINAGRI. (2014). D.S. N° 004-2014-MINAGRI, Decreto Supremo que aprueba la actualización de la lista de clasificación y categorización de las especies amenazadas de fauna silvestre legalmente protegidas. Poder Ejecutivo. Lima: El Peruano - Normas legales.
- MIDAGRI. (2019) Diversidad de Ecosistemas. <https://www.midagri.gob.pe/portal/datero/47-sector-agrario/recurso-biodiversidad/346-diversidad-de-ecosistemas#:~:text=La%20diversidad%20de%20ecosistemas%20expres a,las%20especies%20con%20su%20ambiente>.
- MIDAGRI. (2019). Diversidad de especies. <https://www.midagri.gob.pe/portal/marco-legal/47-sector-agrario/recurso-biodiversidad/345-diversidad-de-especies>
- MINAGRI. (2019). Diversidad genética. <https://www.midagri.gob.pe/portal/objetivos/47-sector...biodiversidad/347-diversidad-genetica#:~:text=La%20diversidad%20gen%C3%A9tica%20se%20refiere,%C3%B3%20cambios%20en%20su%20entorno>.
- MINAM. (1997). Ley N° 26839. Ley sobre la Conservación y el Aprovechamiento

- Sostenible de la Diversidad Biológica. SINIA - Sistema Nacional de Información Ambiental.
[https://sinia.minam.gob.pe/normas/ley-conservacion-
aprovechamientosostenible-diversidad-biologica](https://sinia.minam.gob.pe/normas/ley-conservacion-aprovechamientosostenible-diversidad-biologica).
- MINAM. (2002). Ley N° 27308. Ley Forestal y de Fauna Silvestre. SINIA-Sistema Nacional de Información Ambiental.
<https://sinia.minam.gob.pe/normas/ley-forestal-fauna-silvestre-0>
- MINAM. (2009). Ley N° 26821, Ley Orgánica para el Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales. Lima: Ministerio del Ambiente.
- MINAM. (2009). Ley N° 28611. Ley General del Ambiente. SINIA - Sistema Nacional de Información Ambiental.
<https://sinia.minam.gob.pe/normas/ley-general-ambiente-0>
- MINAM. (2015) *Guía de Inventario de la Fauna Silvestre*. Lima: Ministerio del Ambiente, 2015.
- MINAM. (2015). Mapa nacional de cobertura vegetal: memoria descriptiva. Lima: Ministerio del Ambiente, Dirección General de Evaluación, Valoración y Financiamiento del Patrimonio Natural.
- MINAM. (2018). *Guía para la elaboración de la línea Base en el marco del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental*. SEIA. Lima. Ministerio del Ambiente.
- MINAM. (2019). *Especies de Fauna y Flora Endémica*. SINIA – Sistema Nacional de Información Ambiental, 2019.
<https://sinia.minam.gob.pe/documentos/especies-fauna-flora-existent-peru-especies-endemicas-2004-2006>
- MINAM. (2010). Cuarto informe nacional sobre la aplicación del Convenio de Diversidad Biológica (2006 - 2009) Capítulos I, II, III, IV Apéndices, y Anexo Áreas Protegidas. Lima, Perú: Dirección General de Diversidad Biológica del MINAM.
- MINISTERIO DE LA PRODUCCIÓN. (2019). Especies protegidas.
<https://pescayconsumoresponsable.produce.gob.pe/especies-Protegidas.html#:~:text=Las%20especies%20protegidas%20pueden%20ser,de%20convenios%20y%20tratados%20internacionales>.
- Moreno, C. (2001). *Métodos para medir la biodiversidad*. UNESCO - Sociedad Entomológica Aragonesa (SEA) Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo - Oficina Regional de Ciencia y Tecnología para América Latina y el Caribe. Primera Edición: vol. 1. España: M&T – Manuales y Tesis SEA.
- MUSEO DE HISTORIA NATURAL DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS. [MUSM] (2022) *Herpetología*.
<https://museohn.unmsm.edu.pe/herpetologia.html>
- Myers, C. (1982) Spotted poison frogs: Descriptions of three new *Dendrobates* from western Amazonia, and resurrection of a lost species from "Chiriqui". *American Museum Novitates*, 2721, 1–23
- NACIONES UNIDAS. (1992). *Convenio sobre la Diversidad Biológica*. 1992
- Paz, O. (2023). Diversidad de Anfibios y Reptiles Silvestres en un Agroecosistema de El Salvador: Implicaciones Socioecológicas. *Revista Panameña de Ciencias Sociales*, (7), pp.110-123

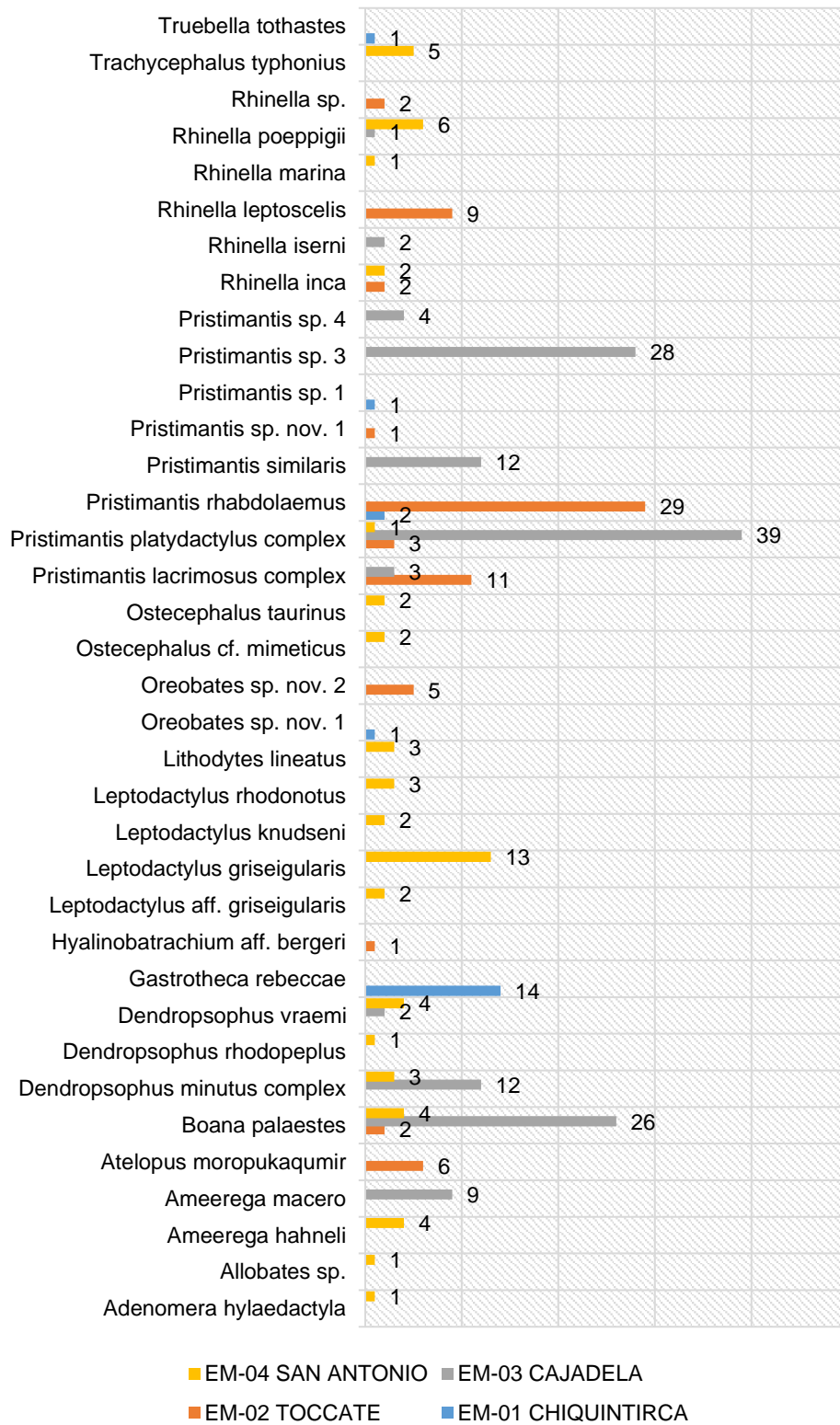
- Peres-Castillo, C. (2018). Influencia de algunas variables ambientales sobre la abundancia relativa y características corporales de la rana de lluvia *Pristimantis renjiformis* (Lynch, 2000) en Cundinamarca, Colombia. *Biodiversidad Neotropical*, 8 (3), 157-167.
- Portillo, N. (2014). Diversidad de herpetofauna en un gradiente altitudinal en el ecosistema de montaña tropical andina del suroccidente del volcán Galeras en el departamento de Nariño. [Tesis de bachiller, Universidad de Nariño. Colombia].
- Proaño-Morales, A., Proaño-Morales, J. y Guayasamin, J. (2022). Diversidad y distribución altitudinal de anfibios en la cordillera de Toisán, Ecuador. *Ecosistemas* 31(2): 2137.
<https://doi.org/10.7818/ECOS.2137>
- Ríos, S. (2020). Rasgos funcionales de los Anfibios de Ecuador en los diferentes pisos zoogeográficos. [Tesis de bachiller Universidad Técnica Particular de Loja. Ecuador].
- Secretariat of the Convention on Biological Diversity. (2000). *Sustaining Life on earth*. Reino Unido.
- Stebbins, R, y Cohen, W. (1997). *A Natural History of Amphibians*. Estados Unidos. Edit. Princeton Paperbacks. 2da edición.
- Storer. I. (1965). *General Zoology*. Nueva York. Estados Unidos. Edit. MC. Graw Hill Book Company. 6ta edición.
- Tapia, C. (2021). *Herpetofauna de Bosques en Recuperación de la Reserva Nacional Pucacuro, al noreste de la Amazonía Peruana: Escuela profesional de Ciencias Biológicas – Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, 2021*.
- The Reptile Database. (2024).
http://reptile-database.reptarium.cz/advanced_search?location=peru&exact%5B0%5D=location&submit=Search
- Villarreal, H., Álvarez, S., Córdoba, E., Escobar, G., Fagua, F., Gast, H., Mendoza, M., Ospina y Umaña. A. (2004). *Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad, Programa de Inventarios de Biodiversidad. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia. 236 p.*
- Young, J. (1985). *La vida de los vertebrados*. Barcelona. España. Edit. Omega S.A. 1ra edición.

ANEXO

Anexo 1. Abundancia de anfibios por cobertura vegetal, registrada en una gradiente altitudinal en los distritos de Anco y Anchiuay de la provincia La Mar, Región Ayacucho.

Familia	Especie	EM-01 2907 m s.n.m.	EM-02 2107 m s.n.m.	EM-03 1615 m s.n.m.	EM-04 911 m s.n.m.	Total
Aromobatidae	<i>Allobates sp</i>	0	0	0	1	1
Bufonidae	<i>Atelopus moropukaqumir</i>	0	6	0	0	6
	<i>Rhinella inca</i>	0	2	0	2	4
	<i>Rhinella iserni</i>	0	0	2	0	2
	<i>Rhinella leptoscelis</i>	0	9	0	0	9
	<i>Rhinella marina</i>	0	0	0	1	1
	<i>Rhinella poeppigii</i>	0	0	1	6	7
	<i>Rhinella sp</i>	0	2	0	0	2
	<i>Truebella tothastes</i>	1	0	0	0	1
Centrolenidae	<i>Hyalinobatrachium aff. bergeri</i>	0	1	0	0	1
Dendrobatidae	<i>Ameerega hahneli</i>	0	0	0	4	4
	<i>Ameerega macero</i>	0	0	9	0	9
Hemiphractidae	<i>Gastrotheca rebecca</i>	14	0	0	0	14
Hylidae	<i>Boana palaestes</i>	0	2	26	4	32
	<i>D. minutus</i>	0	0	12	3	15
	<i>D. rhodopeplus</i>	0	0	0	10	10
	<i>Dendropsophus vraemi</i>	0	0	2	4	6
	<i>Ostecephalus cf. mimeticus</i>	0	0	0	2	2
	<i>Ostecephalus taurinus</i>	0	0	0	2	2
	<i>Trachycephalus typhonius</i>	0	0	0	5	5
Leptodactylidae	<i>Adenomera hylaedactyla</i>	0	0	0	1	1
	<i>L. aff. griseigularis</i>	0	0	0	2	2
	<i>L. griseigularis</i>	0	0	0	13	13
	<i>L. knudseni</i>	0	0	0	2	2
	<i>L. rhodonotus</i>	0	0	0	3	3
	<i>Lithodytes lineatus</i>	0	0	0	3	3
Strabomantidae	<i>Oreobates sp nov 1</i>	1	0	0	0	1
	<i>Oreobates sp nov 2</i>	0	5	0	0	5
	<i>P. lacrimosus</i>	0	11	3	0	14
	<i>P. platydactylus</i>	0	3	39	1	43
	<i>P. rhabdolaemus</i>	2	29	0	0	31
	<i>Pristimantis similaris</i>	0	0	12	0	12
	<i>Pristimantis sp nov 1</i>	0	1	0	0	1
	<i>Pristimantis sp1</i>	1	0	0	0	1
	<i>Pristimantis sp3</i>	0	0	28	0	28
	<i>Pristimantis sp4</i>	0	0	4	0	4

Anexo 2. Abundancia de anfibios por localidad, registrada en una gradiente altitudinal en los distritos de Anco y Anchihuay de la provincia La Mar, Región Ayacucho.



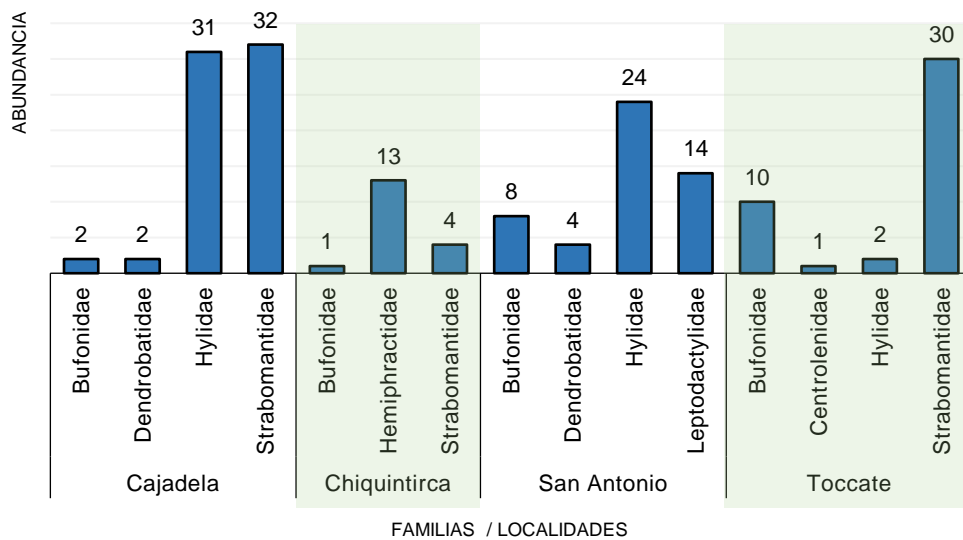
Anexo 3. Riqueza y abundancia por estaciones de monitoreo para la época húmeda de los anfibios registrados en una gradiente altitudinal en los distritos de Anco y Anchiuay de la provincia La Mar, Región Ayacucho 2018.

Familia	Especie	EM-01	EM-02	EM-03	EM-04
		2907 m s.n-m.	2907 m s.n-m	2907 m s.n-m	2907 m s.n-m
Bufonidae	<i>Rhinella inca</i>	0	2	0	1
Bufonidae	<i>Rhinella iserni</i>	0	0	1	0
Bufonidae	<i>Rhinella leptoscelis</i>	0	6	0	0
Bufonidae	<i>Rhinella marina</i>	0	0	0	1
Bufonidae	<i>Rhinella poeppigii</i>	0	0	1	6
Bufonidae	<i>Rhinella sp</i>	0	2	0	0
Bufonidae	<i>Truebella tothastes</i>	1	0	0	0
Centrolenidae	<i>Hyalinobatrachium aff. bergeri</i>	0	1	0	0
Dendrobatidae	<i>Ameerega hahneli</i>	0	0	0	4
Dendrobatidae	<i>Ameerega macero</i>	0	0	2	0
Hemiphractidae	<i>Gastrotheca rebecca</i>	13	0	0	0
Hylidae	<i>Boana palaestes</i>	0	2	17	4
Hylidae	<i>Dendropsophus minutus</i>	0	0	12	3
Hylidae	<i>Dendropsophus rhodopeplus</i>	0	0		10
Hylidae	<i>Dendropsophus vraemi</i>	0	0	2	3
Hylidae	<i>Trachycephalus typhonius</i>	0	0	0	4
Leptodactylidae	<i>Adenomera hylaedactyla</i>	0	0	0	1
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus aff. griseigularis</i>	0	0	0	2
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus griseigularis</i>	0	0	0	6
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus knudseni</i>	0	0	0	2
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus rhodonotus</i>	0	0	0	3
Strabomantidae	<i>Oreobates sp. nov. 1</i>	1	0	0	0
Strabomantidae	<i>Oreobates sp. nov. 2</i>	0	3	0	0
Strabomantidae	<i>P. lacrimosus</i>	0	11	1	0
Strabomantidae	<i>P. platydactylus</i>	0	0	9	0
Strabomantidae	<i>Pristimantis rhabdolaemus</i>	2	15	0	0
Strabomantidae	<i>Pristimantis similaris</i>	0	0	11	0
Strabomantidae	<i>Pristimantis sp. nov. 1</i>	0	1	0	0
Strabomantidae	<i>Pristimantis sp. 1</i>	1	0	0	0
Strabomantidae	<i>Pristimantis sp. 3</i>	0	0	7	0
Strabomantidae	<i>Pristimantis sp. 4</i>	0	0	4	0
TOTAL	31 especies	18	43	67	50

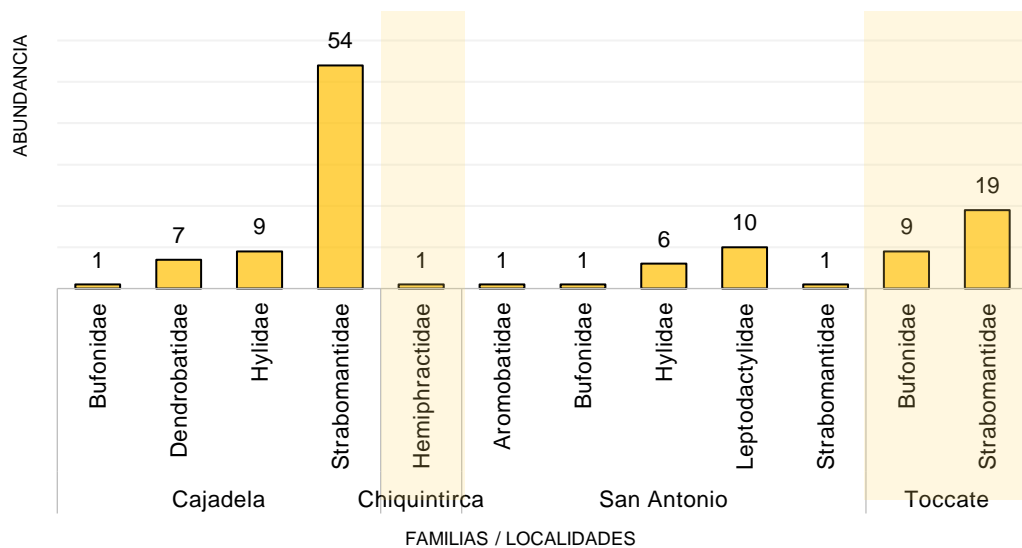
Anexo 4. Riqueza y abundancia por estaciones de monitoreo para la época seca de los anfibios registrados en una gradiente altitudinal en los distritos de Anco y Anchiuay de la provincia La Mar, Región Ayacucho 2019.

Familia	Especie	EM-01	EM-02	EM-03	EM-04	
		2907 m s.n-m.	2907 m s.n-m	2907 m s.n-m	2907 m s.n-m	
Aromobatidae	<i>Allobates sp</i>	0	0	0	1	
Bufo	<i>Atelopus moropukaqumir</i>	0	6	0	0	
Bufo	<i>Rhinella inca</i>	0	0	0	1	
Bufo	<i>Rhinella iserni</i>	0	0	1	0	
Bufo	<i>Rhinella leptoscelis</i>	0	3	0	0	
Dendrobates	<i>Ameerega macero</i>	0	0	7	0	
Hemiphractidae	<i>Gastrotheca rebecca</i>	1	0	0	0	
Hyla	<i>Boana palaestes</i>	0	0	9	0	
Hyla	<i>Dendropsophus vraemi</i>	0	0	0	1	
Hyla	<i>Ostecephalus cf. mimeticus</i>	0	0	0	2	
Hyla	<i>Ostecephalus taurinus</i>	0	0	0	2	
Hyla	<i>Trachycephalus typhonius</i>	0	0	0	1	
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus griseigularis</i>	0	0	0	7	
Leptodactylidae	<i>Lithodytes lineatus</i>	0	0	0	3	
Strabomantidae	<i>Oreobates sp. nov. 2</i>	0	2	0	0	
Strabomantidae	<i>P. lacrimosus</i>	0	0	2	0	
Strabomantidae	<i>P. platydactylus</i>	0	3	30	1	
Strabomantidae	<i>Pristimantis rhabdolaemus</i>	0	14	0	0	
Strabomantidae	<i>Pristimantis similaris</i>	0	0	1	0	
Strabomantidae	<i>Pristimantis sp. 3</i>	0	0	21	0	
TOTAL		20	1	28	71	19

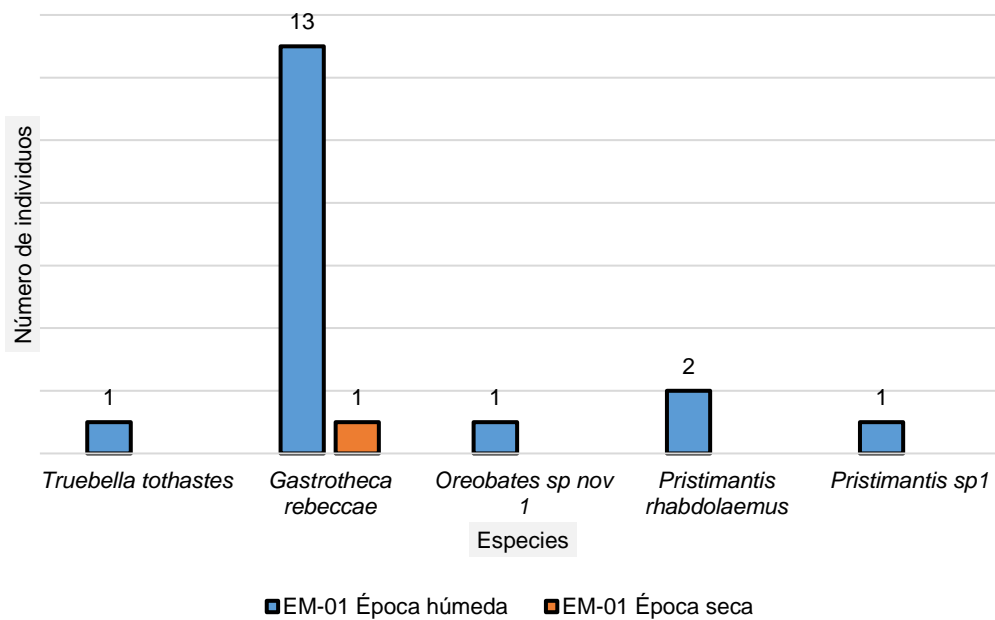
Anexo 5. Abundancia de las especies de anfibios por familia en la época húmeda de una gradiente altitudinal en los distritos de Anco y Anchiuay de la provincia La Mar, Región Ayacucho 2018.



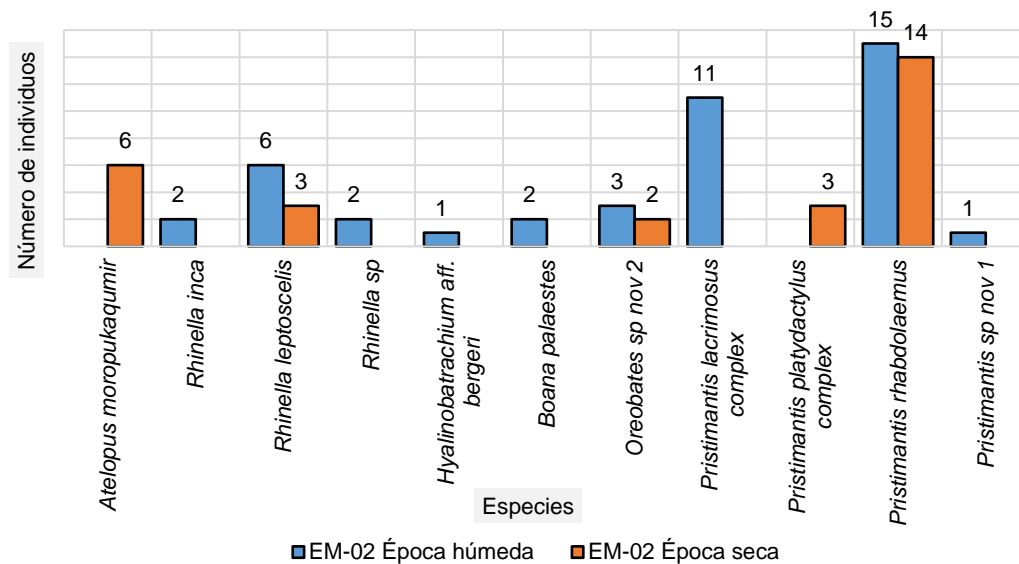
Anexo 6. Abundancia de especies de anfibios en la época seca de una gradiente altitudinal en los distritos de Anco y Anchiuay de la provincia La Mar, Región Ayacucho 2019.



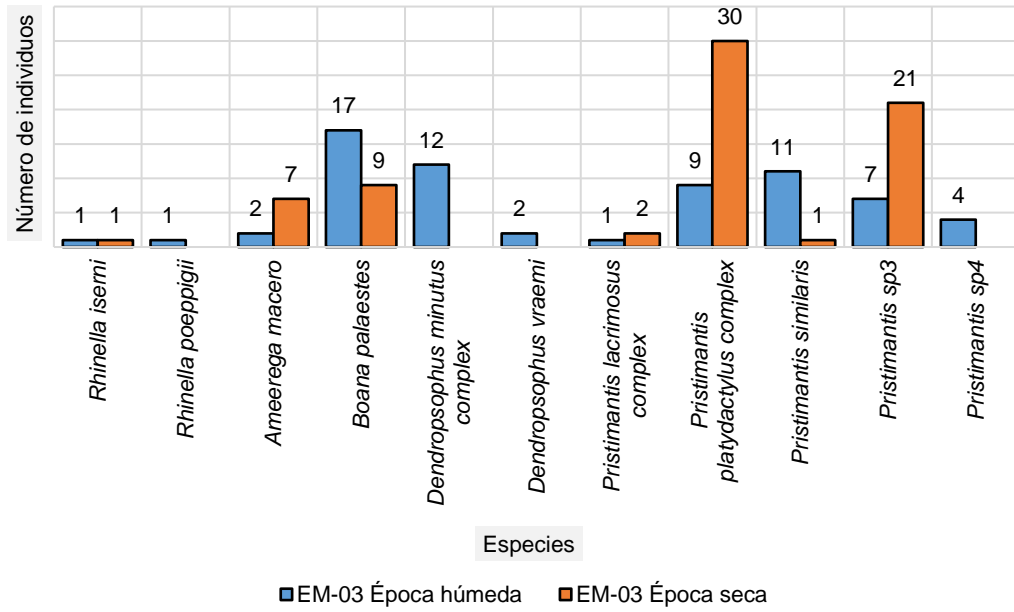
Anexo 7. Abundancia de anfibios de la EM-01 en relación con las épocas húmeda y seca en una gradiente altitudinal en los distritos de Anco y Anchihuay de la provincia La Mar, Región Ayacucho 2018 - 2019.



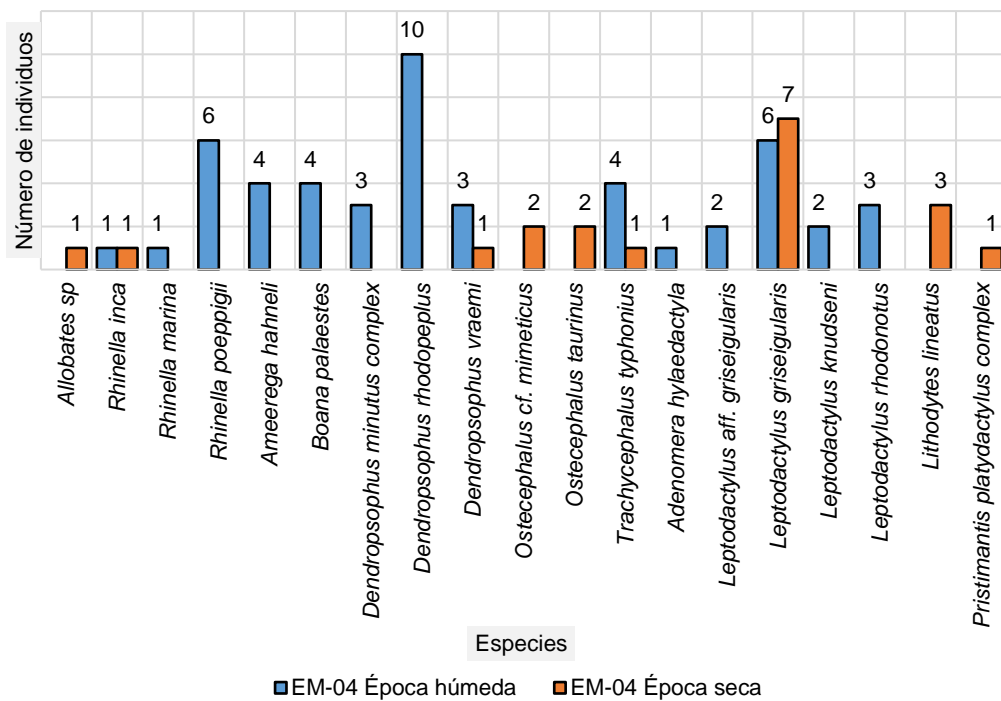
Anexo 8. Abundancia de anfibios de la EM-02 en relación con las épocas húmeda y seca en una gradiente altitudinal en los distritos de Anco y Anchihuay de la provincia La Mar, Región Ayacucho 2018 - 2019.



Anexo 9. Abundancia de anfibios de la EM-03 en relación con las épocas húmeda y seca en una gradiente altitudinal en los distritos de Anco y Anchihuay de la provincia La Mar, Región Ayacucho 2018 - 2019.



Anexo 10. Abundancia de anfibios de la EM-04 en relación con las épocas húmeda y seca en una gradiente altitudinal en los distritos de Anco y Anchiuay de la provincia La Mar, Región Ayacucho 2018 - 2019.



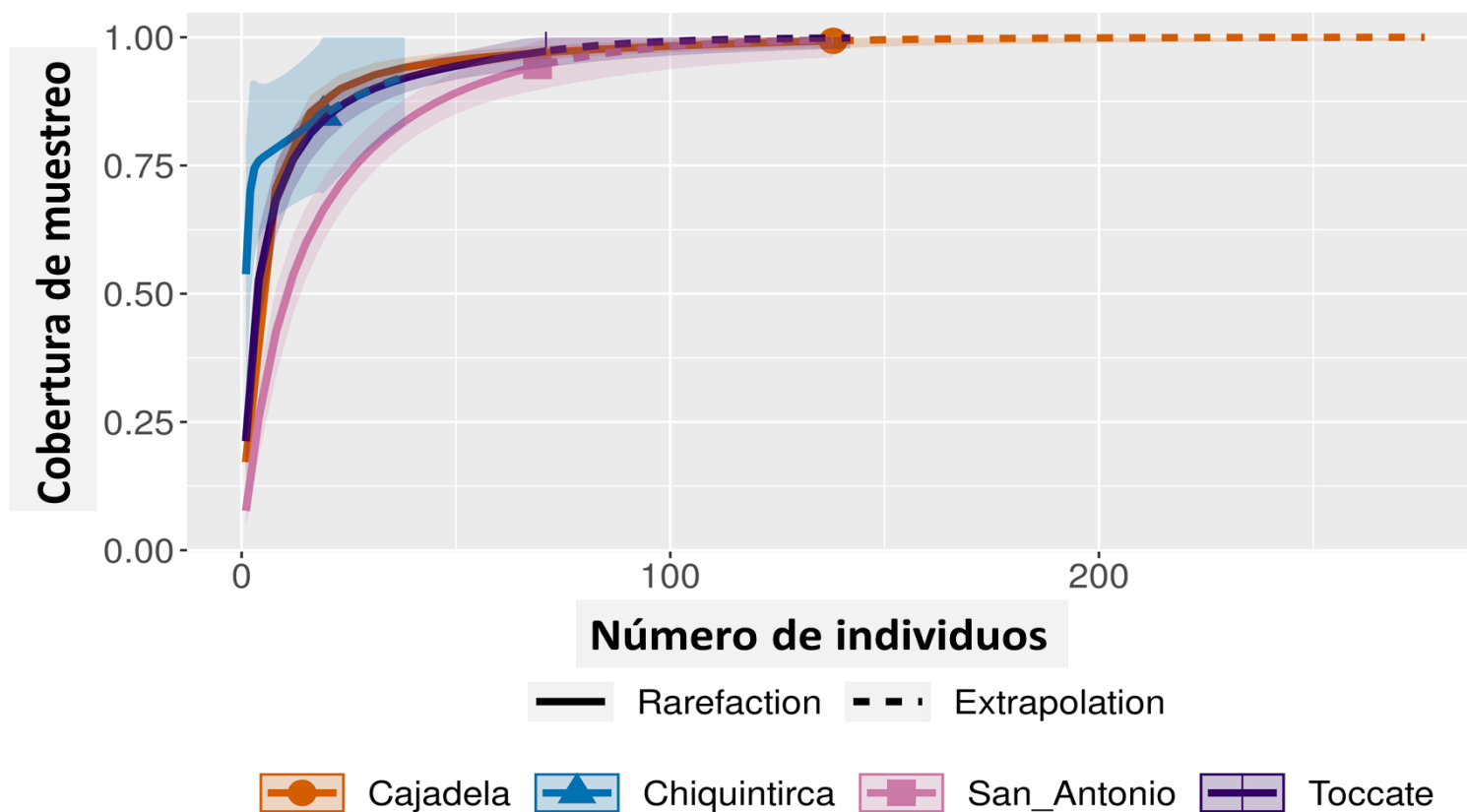
Anexo 11. Abundancia de especies por familias, localidades y temporadas de los anfibios registrados en una gradiente altitudinal en los distritos de Anco y Anchiuay de la provincia La Mar, Región Ayacucho 2018 - 2019.

Temporada	Localidad	Familia	Especies	
Temporada Húmeda	Cajadela	Bufo	2	
		Dendrobates	2	
		Hyla	31	
		Strabomantis	32	
	Chiquintirca	Bufo	1	
		Hemiphractes	13	
		Strabomantis	4	
	San Antonio	Bufo	8	
		Dendrobates	4	
		Hyla	24	
		Leptodactylus	14	
	Toccate	Bufo	10	
		Centrolenidae	1	
		Hyla	2	
	Temporada Seca	Cajadela	Bufo	1
			Dendrobates	7
Hyla			9	
Strabomantis			54	
Chiquintirca		Hemiphractes	1	
San Antonio		Aromobates	1	
		Bufo	1	
		Hyla	6	
		Leptodactylus	10	
		Strabomantis	1	
Toccate	Bufo	9		
	Strabomantis	19		

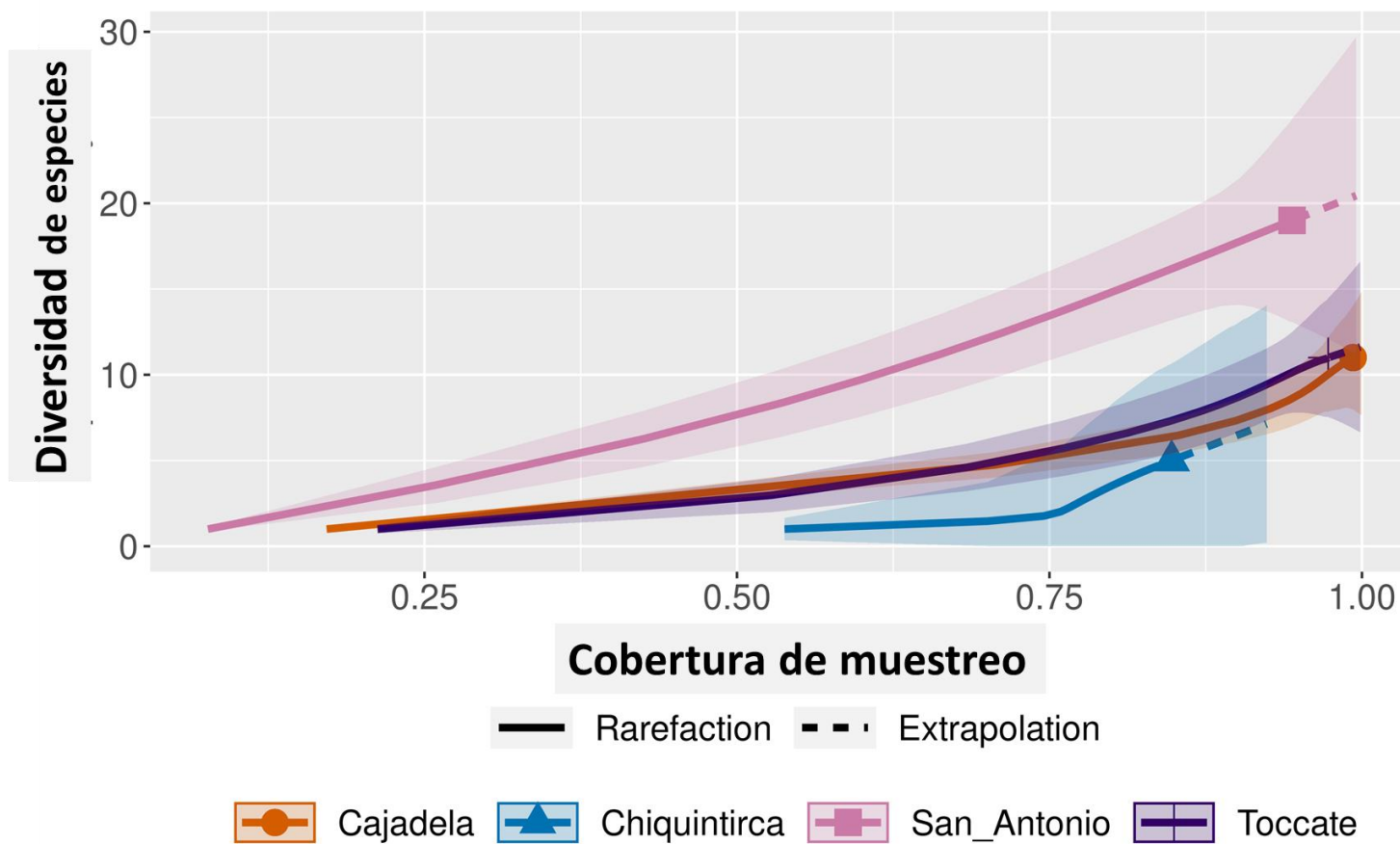
Anexo 12. Resumen de las categorizaciones y endemismo de las especies de anfibios de una gradiente altitudinal en los distritos de Anco y Anchiuay de la provincia La Mar, Región Ayacucho, 2018-2019.

D.S. N° 004- 2014-MINAGRI	IUCN				CITES	Endemismo
	DD	LC	NT	EN	Apéndice II	
0	1	19	1	3	3	9

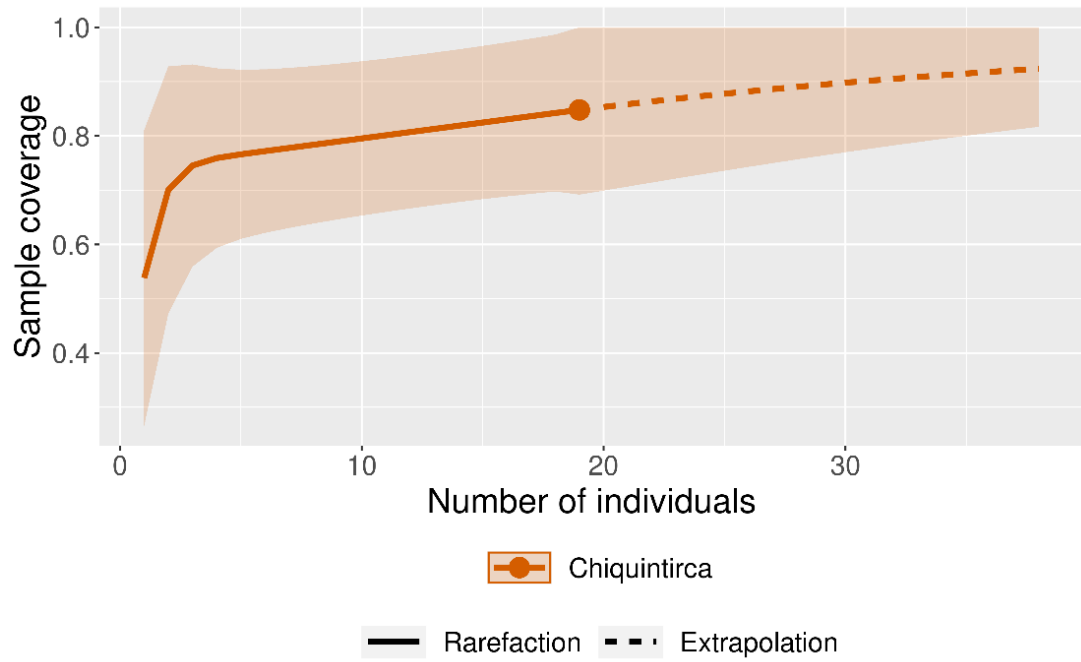
Anexo 13. Curva de integridad de la muestra ($q=0$) en relación con el número de individuos registrados por localidad en una gradiente altitudinal en los distritos de Anco y Anchiuay de la provincia La Mar, Región Ayacucho 2018 - 2019.



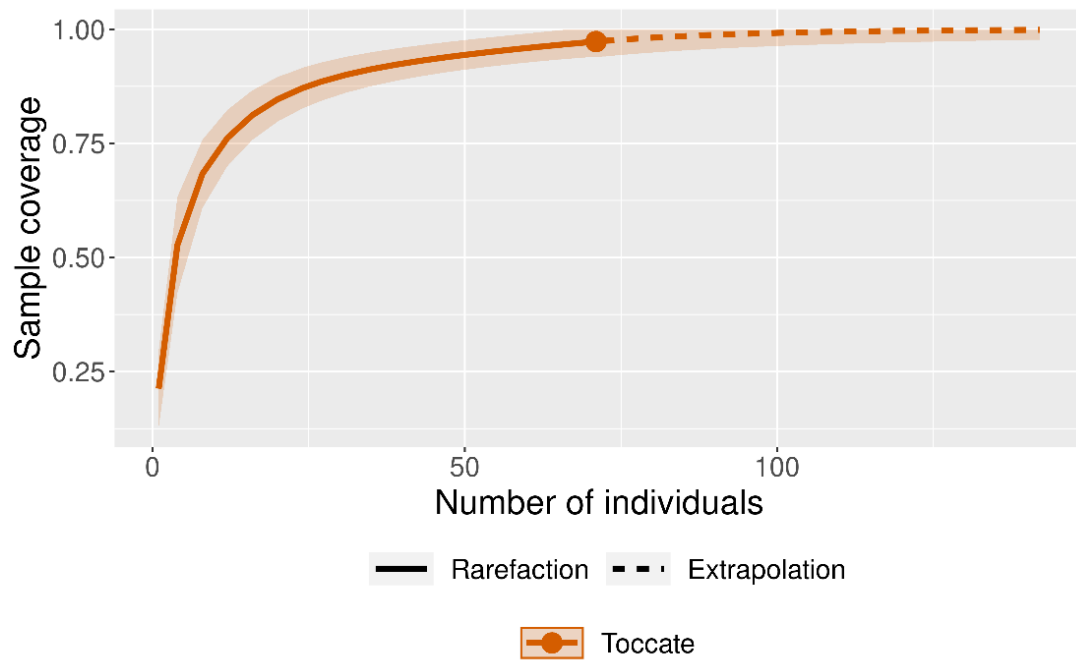
Anexo 14. Curva de muestreo de extrapolación y rarefacción basada en la cobertura ($q=0$) en relación con la cobertura de muestreo realizada por localidad en una gradiente altitudinal en los distritos de Anco y Anchiuay de la provincia La Mar, Región Ayacucho 2018 - 2019.



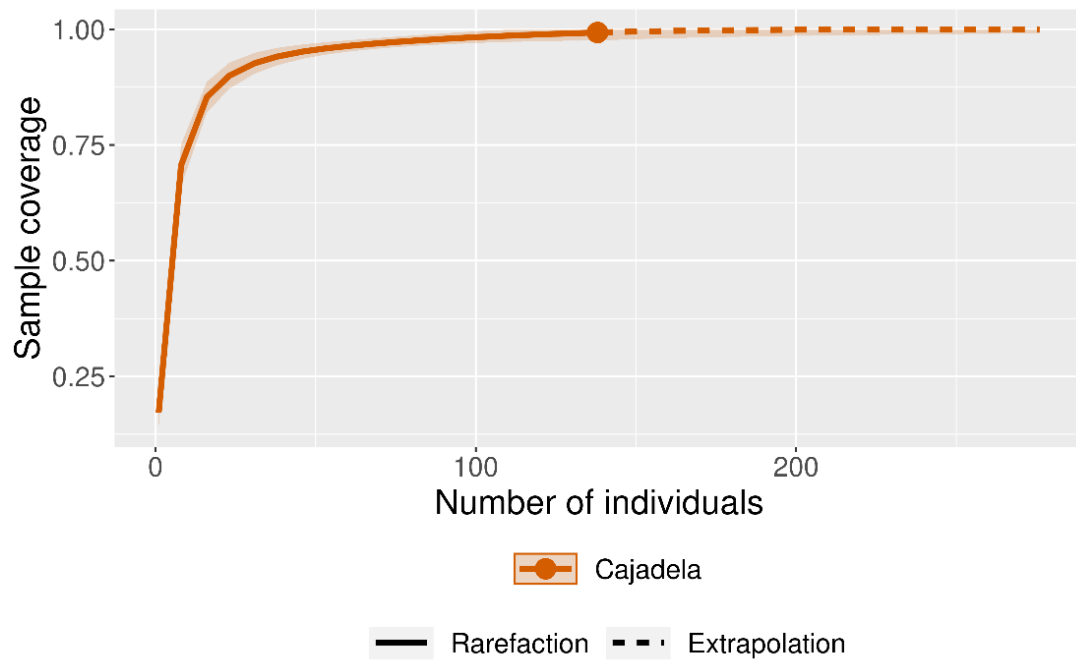
Anexo 15. Curva de acumulación de especies ($q=0$) para Chiquintirca, en relación con la cobertura de muestreo y el número de individuos, en una gradiente altitudinal en los distritos de Anco y Anchiuay de la provincia La Mar, Región Ayacucho 2018 - 2019.



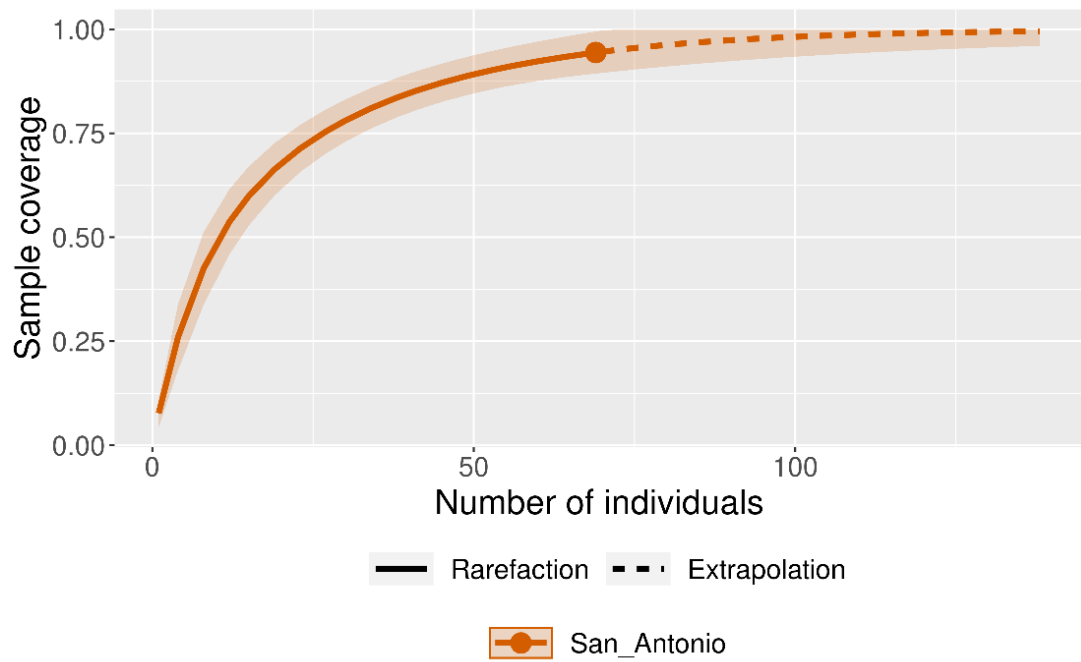
Anexo 16. Curva de acumulación de especies ($q=0$) para Toccate, en relación con la cobertura de muestreo y el número de individuos, en una gradiente altitudinal en los distritos de Anco y Anchiuay de la provincia La Mar, Región Ayacucho 2018 - 2019.



Anexo 17. Curva de acumulación de especies ($q=0$) para Cajadela, en relación con la cobertura de muestreo y el número de individuos, en una gradiente altitudinal en los distritos de Anco y Anchiuay de la provincia La Mar, Región Ayacucho 2018 - 2019.



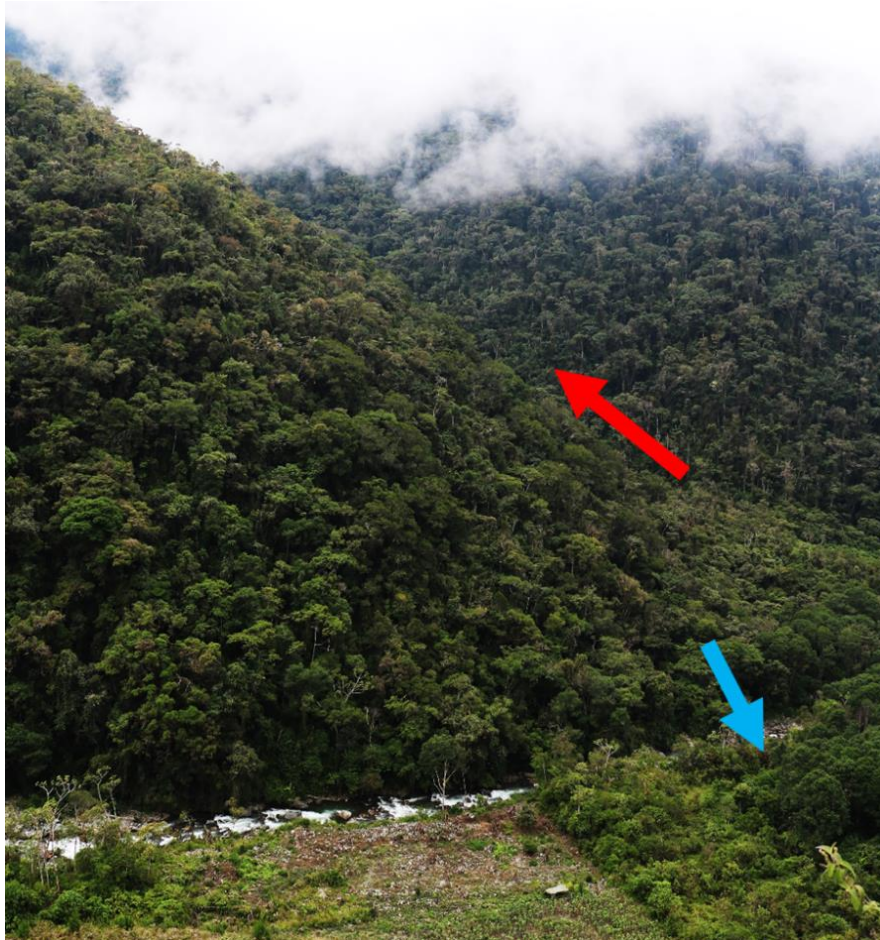
Anexo 18. Curva de acumulación de especies ($q=0$) para San Antonio, en relación con la cobertura de muestreo y el número de individuos, en una gradiente altitudinal en los distritos de Anco y Anchiway de la provincia La Mar, Región Ayacucho 2018 - 2019.



Anexo 19. Fotografía panorámica de la EM-01 (Bm-al) a 2907 m.s.n.m. en la localidad de Chiquintirca, en el distrito de Anco, Provincia La Mar, Región Ayacucho 2018 – 2019. La flecha roja indica la ubicación de la estación de muestreo (18 L 642421 8557538).



Anexo 20. Fotografía panorámica de la EM-02 (Bm-mo) a 2107 m.s.n.m. en la localidad de Toccate, en el distrito de Anco, Provincia La Mar, Región Ayacucho 2018 – 2019. La flecha roja indica la ubicación de la estación de muestreo (18 L 644705 8563665), la flecha azul indica la ubicación del campamento.



Anexo 21. Fotografía panorámica de la EM-03 Bosque de montaña basimontano (Bm-ba) a 1615 m.s.n.m. en la localidad de San Antonio, en el distrito de Anco, Provincia La Mar, Ayacucho. (18 L 657712 8570439)



Anexo 22. Fotografía panorámica de la EM-04 área de no bosque amazónico (ANO-BA) a 911 m.s.n.m. en la localidad de San Antonio, en el distrito de Anco, Provincia La Mar, Ayacucho. (18 L 657712 8570439)



Anexo 23. Realización de la metodología de inventario total en la EM-04 de la gradiente altitudinal en los distritos de Anco y Anchiway de la provincia La Mar, Región Ayacucho 2018 - 2019.



Anexo 24. Equipo de trabajo en campo realizando el procesamiento de muestras y la toma de datos de los anfibios registrados en una gradiente altitudinal en los distritos de Anco y Anchiway de la provincia La Mar, Región Ayacucho 2018 - 2019.



Anexo 25. Registro fotográfico de los anfibios de una gradiente altitudinal en los distritos Anco y Anchiuay, provincia La Mar, Región Ayacucho 2018-2019.



Anfibios de una gradiente altitudinal en los distritos Anco y Anchiuay, provincia La Mar, Región Ayacucho 2018-2019.



Juan Gamboa ^(1,2), César Rodolfo⁽²⁾, Valia Herrera-Alva ^(1,4), Ernesto Castillo ⁽¹⁾, Maura Fernandez ⁽¹⁾ & Vladimir Diaz ^(2,3),
 1. Departamento de Herpetología, Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú.
 2. Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional de San Cristobal de Huamanga, Ayacucho, Perú.
 3. Asociación Pro Fauna Silvestre, Ayacucho, Perú.
 4. Laboratorio de Sistemática y Ecología de Vertebrados, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú.
 Corresponding author: Juan Gamboa-Yupanqui (juan.gamboa2@unmsm.edu.pe)



1 *Allobates* sp.
Aromobatidae



2 *Truebella tothastes*
Bufonidae



3 *Rhinella inca*
Bufonidae



4 *Rhinella leptoscelis* ♀
Bufonidae



5 *Rhinella leptoscelis* ♂
Bufonidae



6 *Rhinella iserni*
Bufonidae



7 *Rhinella poeppigii*
Bufonidae



8 *Rhinella marina*
Bufonidae



9 *Atelopus moropukaqumir*
Bufonidae



10 *Atelopus moropukaqumir*
Bufonidae



11 *Hyalinobatrachium* aff. *bergeri*
Centrolenidae



12 *Hyalinobatrachium* aff. *bergeri*
Centrolenidae



13 *Ameerega macero*
Dendrobatidae



14 *Ameerega hahneli*
Dendrobatidae



15 *Gastrotheca rebecca*
Hemiphractidae

Juan Gamboa^(1,2), César Rodolfo⁽²⁾, Valia Herrera-Alva^(1,4), Ernesto Castillo⁽¹⁾, Maura Fernandez⁽¹⁾ & Vladimir Diaz^(2,3).
 1. Departamento de Herpetología, Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú.
 2. Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional de San Cristobal de Huamanga, Ayacucho, Perú.
 3. Asociación Pro Fauna Silvestre, Ayacucho, Perú.
 4. Laboratorio de Sistemática y Ecología de Vertebrados, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú.
 Corresponding author: Juan Gamboa-Yupanqui (juan.gamboa2@unmsm.edu.pe)



16 *Boana palaestes*
Hylidae



17 *Dendropsophus minutus*
Hylidae



18 *Dendropsophus vraemi*
Hylidae



19 *Trachycephalus typhonius*
Hylidae



20 *Dendropsophus rhodopeplus*
Hylidae



21 *Osteocephalus cf. mimeticus*
Hylidae



22 *Osteocephalus taurinus*
Hylidae



23 *Leptodactylus griseigularis*
Leptodactylidae



24 *Leptodactylus rhodonotus*
Leptodactylidae



25 *Adenomera hylaedactyla*
Leptodactylidae



26 *Leptodactylus knudseni*
Leptodactylidae



27 *Lithodytes lineatus*
Leptodactylidae



28 *Oreobates* sp. nov. 1
Strabomantidae



29 *Oreobates* sp. nov. 2
Strabomantidae



30 *Pristimantis rhabdolaemus*
Strabomantidae

Juan Gamboa^(1,2), César Rodolfo⁽²⁾, Valia Herrera-Alva^(1,4), Ernesto Castillo⁽¹⁾, Maura Fernandez⁽¹⁾ & Vladimir Diaz^(2,3).
1. Departamento de Herpetología, Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú.
2. Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional de San Cristobal de Huamanga, Ayacucho, Perú.
3. Asociación Pro Fauna Silvestre, Ayacucho, Perú.
4. Laboratorio de Sistemática y Ecología de Vertebrados, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú.
Corresponding author: Juan Gamboa-Yupanqui (juan.gamboa2@unmsm.edu.pe)



31 *Pristimantis lacrimosus*
Strabomantidae



32 *Pristimantis platydactylus*
Strabomantidae



33 *Pristimantis similaris*
Strabomantidae



34 *Pristimantis* sp. nov. 1
Strabomantidae



35 *Pristimantis* sp. 3
Strabomantidae



36 *Pristimantis* sp. 4
Strabomantidae

Anexo 26. Constancia de determinación de muestras.



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO
MUSEO DE HISTORIA NATURAL



CONSTANCIA DE DETERMINACIÓN DE MUESTRAS

El jefe del Departamento de Herpetología del Museo de Historia Natural de San Marcos (MUSM) hace constar que las muestras presentadas por el Bach. **Juan Rufino Gamboa Yupanqui** identificado con DNI 70062129, colectadas en los distritos de Anco y Anchihuay, Provincia La Mar, región Ayacucho, para la realización de la tesis "**Diversidad de anfibios en una gradiente altitudinal en los distritos Anco y Anchihuay, provincia La Mar, región Ayacucho 2018-2019**", fueron determinadas taxonómicamente en las instalaciones del Departamento de Herpetología del Museo de Historia Natural de San Marcos (MUSM) y corresponden a:

Familia	Especie	Nombre común
Aromobatidae	<i>Allobates</i> sp.	Rana venenosa
Bufonidae	<i>Atelopus moropukaqumir</i>	Rana arlequín
	<i>Rhinella inca</i>	Sapo inca
	<i>Rhinella iserni</i>	Sapo del río Perené
	<i>Rhinella leptoscelis</i>	Sapo
	<i>Rhinella marina</i>	Sapo de caña
	<i>Rhinella poeppigii</i>	Sapo gris
	<i>Rhinella</i> sp.	-
	<i>Truebella tothastes</i>	-
Centrolenidae	<i>Hyalinobatrachium</i> aff. <i>bergeri</i>	Rana de cristal
Dendrobatidae	<i>Ameerega hahneli</i>	Rana venenosa de Yurimagu
	<i>Ameerega macero</i>	Rana venenosa del Manu
Hemiphractidae	<i>Gastrotheca rebecca</i>	Rana marsupial de Rebecca
Hylidae	<i>Boana palaestes</i>	-
	<i>Dendropsophus minutus</i> complex	Ranita amarilla común
	<i>Dendropsophus rhodopeplus</i>	Ranita bandeada
	<i>Dendropsophus vraemi</i>	Rana de árbol del VRAEM
	<i>Osteocephalus</i> cf. <i>mimeticus</i>	Rana arbórea patas delgadas
	<i>Osteocephalus taurinus</i>	La rana de casco común
	<i>Trachycephalus typhonius</i>	Rana lechera común
Leptodactylidae	<i>Adenomera hylaedactyla</i>	Rana terrestre del Napo
	<i>Leptodactylus</i> aff. <i>griseigularis</i>	-
	<i>Leptodactylus griseigularis</i>	Rana espumera



	<i>Leptodactylus knudseni</i>	Rana de dedos finos
	<i>Leptodactylus rhodonotus</i>	Rana labios blancos de Perú
	<i>Lithodytes lineatus</i>	Rana de rayas doradas
Strabomantidae	<i>Oreobates</i> sp. nov. 1	-
	<i>Oreobates</i> sp. nov. 2	-
	<i>Pristimantis</i> cf. <i>lacrimosus</i>	La rana ladrona de Jiménez
	<i>Pristimantis</i> cf. <i>platydactylus</i>	-
	<i>Pristimantis rhabdolaemus</i>	Rana ladrona de Apurímac
	<i>Pristimantis similaris</i>	-
	<i>Pristimantis</i> sp. nov.	-
	<i>Pristimantis</i> sp. 1	-
	<i>Pristimantis</i> sp. 3	-
	<i>Pristimantis</i> sp. 4	-

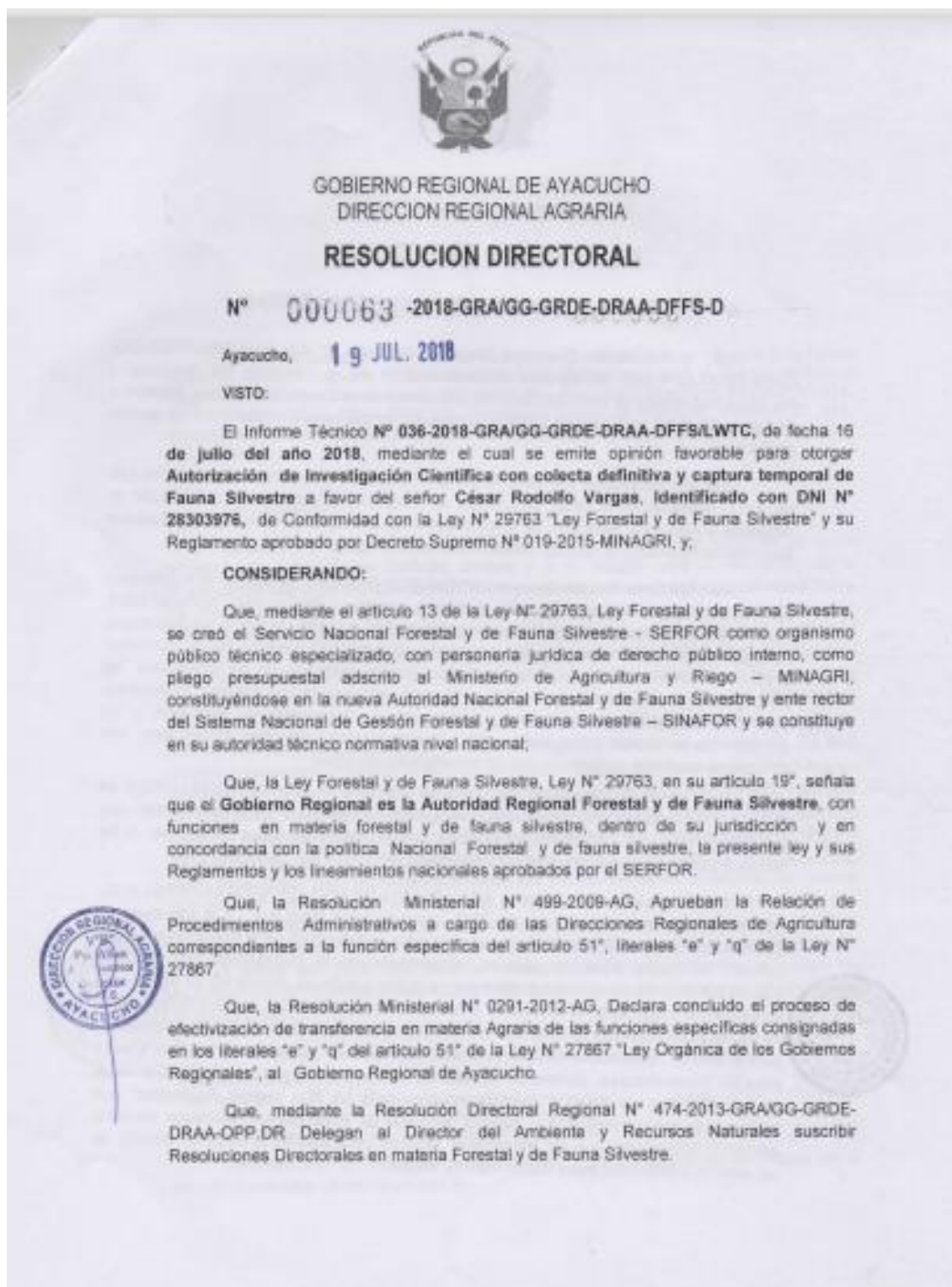
Se expide la presente constancia a solicitud del interesado, para los fines que estime conveniente.

Lima, 05 de diciembre de 2024



Dr. César Aguilar Puntriano
Jefe del Departamento de Herpetología
MUSM - UNMSM

Anexo 27. Autorización de Investigación Científica con fines con colecta definitiva y captura temporal de Fauna Silvestre.





GOBIERNO REGIONAL DE AYACUCHO
DIRECCION REGIONAL AGRARIA

RESOLUCION DIRECTORAL

N° 000063 -2018-GRA/GG-GRDE-DRAA-DFFS-D

Que, la Resolución Directoral Regional Sectorial N° 412-2015-GRA/PRES-GG-GRDE-DRAA-OPP-DR, se aprueba la desactivación de la Dirección del Ambiente y Recursos Naturales y la creación funcional provisional de la Dirección de Línea: Forestal y de Fauna Silvestre, con vigencia hasta la Aprobación de los nuevos instrumentos de gestión institucional.

Que, con Resolución Ejecutiva Regional N° 442-2017-GRA/GR, de fecha 07 de julio del 2017, designan en el cargo de Director de Programa sectorial II, de la Dirección de Ambiente y Recursos Naturales de la Dirección Regional Agraria Ayacucho del Gobierno Regional de Ayacucho, al Biólogo William Ayala Hinostroza.

Que, Mediante Decreto Supremo N° 019-2015-MINAGRI, se aprobó el Reglamento para la Gestión de la Fauna Silvestre, el mismo que en su artículo 134°, numeral 134.1, menciona que la investigación científica del patrimonio se aprueba mediante autorizaciones, salvaguardando los derechos del país, respecto a su patrimonio genético nativo. Asimismo, el numeral 134.5° de la citada norma, señala que el desarrollo de las actividades de investigación básica taxonómica de fauna silvestre relacionada con estudios moleculares con fines taxonómicos, sistemáticos, filogeográficos, biogeográficos, evolutivos y de genética de la conservación, entre otras investigaciones sin fines comerciales, son aprobadas mediante autorizaciones de investigación científica.

Que, mediante Resolución de Dirección Ejecutiva N° 060-2016-SEREFOR/DE de fecha 01.04.16, se aprueba los lineamientos para el otorgamiento de la autorización con fines de Investigación Científica de Flora y/o Fauna Silvestre, con o sin acceso a los recursos genéticos, fuera de áreas naturales protegidas.

Que, al Informe Técnico N° 036-2018-GRA/GG-GRDE-DRAA-DFFS/LWTC, presentado con fecha 16 de julio del 2018, concluye entre otros que: i) el solicitante ha cumplido con la presentación de todos los requisitos establecidos en el Reglamento para la Gestión de Fauna Silvestre, para el otorgamiento de la autorización con fines de Investigación; ii) de acuerdo a los objetivos, métodos y técnicas detallados en el Plan de Investigación presentado, el estudio no presenta un riesgo para las poblaciones silvestres de las especies objeto de estudio, por lo que se considera pertinente otorgar la autorización para el estudio "Inventario de la diversidad de especies de anfibios, reptiles y aves para su conservación, dentro de la zona de influencia del gasoducto de Camisea, en los distritos de Anco y Anchihuay, provincia La Mar región Ayacucho" que implicará la colecta definitiva y captura temporal de especímenes de fauna silvestre; asimismo recomienda que por las razones técnicas señaladas en el referente informe, se apruebe la solicitud del señor César Rodolfo Vargas.





GOBIERNO REGIONAL DE AYACUCHO
DIRECCION REGIONAL AGRARIA

RESOLUCION DIRECTORAL

N° 000063 -2018-GRA/GG-GRDE-DRAA-DFFS-D

En uso de sus atribuciones conferidas por la Ley N° 25763 Ley Forestal y de Fauna Silvestre; Decreto Supremo N° 019-2015-MINAGRI; Reglamento para la Gestión de Fauna Silvestre; Resolución Ministerial N° 0291-2012-AG; Resolución Directoral Regional N° 474-2013-GRA/GG-GRDE-DRAA-OPP-DR; Resolución Directoral Regional Sectorial N° 412-2015-GRA/PRES-GG-GRDE-DRAA-OPP-DR y Resolución Ejecutiva Regional N° 0442-2017-GRA/GR.

SE RESUELVE:

Artículo 1°.- Otorgar la autorización con fines de investigación científica de fauna silvestre al señor César Rodolfo Vargas y a su equipo para la realización de la investigación científica con **colecta definitiva y captura temporal de fauna silvestre**, fuera de Áreas Naturales Protegidas, teniendo en cuenta los objetivos y metodologías presentadas, se autoriza la **colecta definitiva y temporal**; colecta definitiva de hasta diez (10) individuos por especie (reptiles y anfibios) y colecta definitiva de hasta 4 individuos (aves) en los distritos de Anco y Anchihuay, por unidad de muestreo, para el proyecto de investigación científica titulado "Inventario de la diversidad de especies de anfibios, reptiles y aves para su conservación, dentro de la zona de influencia del gasoducto de Camisea, en los distritos de Anco y Anchihuay, provincia La Mar región Ayacucho" mediante la colecta definitiva y captura temporal de los especímenes de fauna silvestre en los distritos de Anco y Anchihuay, provincia La Mar, zona de influencia del gasoducto Camisea, el investigador y sus colaboradores **por ningún motivo deberán coleccionar especies amenazadas e incluidas en el listado del Decreto Supremo N° 004-2014-MINAGRI, así como las especies incluidas en los Apéndices I y II de la CITES**; salvo estos hayan sido encontrados muertos por causas diferentes al estudio, los mismos que deberán ser reportados a la autoridad competente indicando ubicación geográfica con coordenadas, estado de conservación del material y posibles causas de la muerte. La toma de muestras será de acuerdo al protocolo de las actividades durante el **periodo julio del 2018 a mayo del 2019**, que dura la investigación, correspondiéndole el código de Autorización N° 05-AYA-DRAA-AUT-IFS-2018-001; en el cual participan los siguientes investigadores:



NOMBRE	FUNCIÓN	NACIONALIDAD	DNI
César Rodolfo Vargas	Investigador principal	Peruano	28308076
Edgar Lari	Colaborador de la investigación	Estados Unidos	00821HVV2
Tedfilo Hernán Diego Torres	Colaborador de la investigación	Peruano	10230988
Grace Patricia Ullana	Colaborador de la investigación	Peruano	08190014

Artículo 2°.- El Titular de la Autorización y los investigadores señalados en el artículo precedente se comprometen a:



GOBIERNO REGIONAL DE AYACUCHO
DIRECCION REGIONAL AGRARIA

RESOLUCION DIRECTORAL

N° 000063 -2018-GRA/GG-GRDE-DRAA-DFFS-D

- a) No extraer especímenes, ni muestras biológicas de fauna silvestre incluidas en los Apéndices I y II de la CITES, así como los especímenes incluidos en la lista del Decreto Supremo N° 004-2014-MINAGRI; no ceder los mismos a terceras personas, ni utilizarlos para fines distintos a lo autorizado.
- b) No coleccionar especies de fauna silvestre categorizadas como amenazadas según el Decreto Supremo N° 004-2014-MINAGRI.
- c) Retirar todo el material empleado para la ejecución del presente estudio una vez terminado el trabajo de campo y levantamiento de información biológica.
- d) Depositar el material coleccionado en una institución científica nacional depositaria de material biológico, así como, entregar a la ARFFS la constancia de dicho depósito. En casos debidamente justificados, y siempre que el material coleccionado no constituya holotipos ni ejemplares únicos, el depósito se podrá realizar en una institución distinta a la mencionada, para ello se requiere la autorización de la ARFFS.
- e) El investigador entregará a la Dirección Forestal y de Fauna Silvestre de la DRAA, una (01) copia del informe final (incluyendo versión digital) como resultado de la Autorización otorgada, copias del material fotográfico y/o slides que puedan ser utilizados para difusión. Así como entregar una copia de las publicaciones producto de la investigación realizada en el formato impreso y digital.
- f) La entrega de lo indicado en el literal e), no deberá tomar un plazo mayor a los seis meses al vencimiento de la presente autorización.
- g) Indicar el número de la Resolución en las publicaciones generadas a partir de la Autorización concedida.

Artículo 3.- El titular del mencionado estudio deberá implementar todas las medidas de seguridad y eliminación de impactos que se puedan producir por las actividades propias de las actividades de las fases de campo, como toma de datos, tratamiento y transporte de muestras, transporte de equipos, personal, etc.

Artículo 4.- Los derechos otorgados sobre los recursos biológicos no otorgan derechos sobre los recursos genéticos contenidos en ellos; ni autorizan el estudio a nivel genético, de acuerdo con la tercera Disposición Final del Reglamento de Acceso a los Recursos Genéticos, aprobados por resolución Ministerial N° 087-2008-MINAM.

Artículo N° 5.- La Dirección Forestal y de Fauna Silvestre no se responsabiliza por accidentes o daños sufridos por el solicitante y los investigadores de esta autorización, durante la ejecución del proyecto; asimismo, se reserva el derecho de demandar del proyecto de investigación los cambios que hubiese lugar en los casos en que se dicten nuevas disposiciones legales o se formulen ajustes sobre la presente autorización.

Artículo N° 6.- El incumplimiento de los compromisos adquiridos podrá ser causal para denegar futuros actos administrativos a nivel institucional, sin perjuicio de ejercer las acciones civiles y penales que correspondan.





GOBIERNO REGIONAL DE AYACUCHO
DIRECCION REGIONAL AGRARIA

RESOLUCION DIRECTORAL

Nº 000063 -2018-GRA/GG-GRDE-DRAA-DFFS-D

Artículo N° 7.- Notificar la presente resolución al señor Cesar Rodolfo Vargas y transcribirle a la Dirección Regional Agraria Ayacucho, al Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre.

REGÍSTRESE, COMUNIQUESE ARCHÍVESE.



GOBIERNO REGIONAL DE AYACUCHO
DIRECCION REGIONAL AGRARIA
Comando en Jefe y Fauna Silvestre
[Handwritten Signature]
Dña. William Ayala Yllustraca
DIRECTOR

Anexo 28. Resolución Rectoral N° 965-2016-UNSCH-R



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA



RESOLUCIÓN RECTORAL

N° 965 -2016-UNSCH-R

Ayacucho, **23 DIC. 2016**

Visto el Memorando N° 217-2016-VRI del Vicerrectorado de Investigación, sobre los resultados del IV Concurso de Proyectos de Investigación Científica y Tecnológica para docentes, financiados con recursos del Fondo de Desarrollo Socioeconómico de Camisea (FOCAM); y

CONSIDERANDO:

Que, el artículo 3° de la Ley N° 28451, Ley que Crea el Fondo de Desarrollo Socioeconómico del Proyecto Camisea - FOCAM, establece que los recursos del FOCAM son destinados exclusivamente a financiar la ejecución de proyectos de inversión e infraestructura económica y social de los Gobiernos Regionales, Municipalidades de los Departamentos de Ayacucho, Huancavelica, Ica, el área de Lima provincias exceptuando a Lima Metropolitana y las universidades públicas de esas jurisdicciones para los fines de investigación;



Que, de acuerdo con el artículo 9° del Reglamento de la Ley de creación del Fondo de Desarrollo Socioeconómico de Camisea - FOCAM, aprobado por Decreto Supremo N° 042-2005-EF, las universidades públicas deberán utilizar los recursos captados para fines de investigación científica y tecnológica, privilegiando aquellos estudios relacionados a:

- Preservación de la biodiversidad y el ecosistema de la zona de influencia del Proyecto Camisea.
- Identificación y desarrollo de las potencialidades económicas de la zona de impacto del Proyecto Camisea.
- Salud pública y prevención de enfermedades endémicas.
- Utilización eficiente de energías renovables;

Que, con Memorando N° 217-2016-VRI, de fecha 14 de diciembre de 2016, el Vicerrectorado de Investigación hace conocer el resultado del IV Concurso Interno de Proyectos de Investigación en Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) financiado con Recursos del FOCAM - 2016, procesado conforme al Reglamento Especifico y según las Bases del IV Concurso FOCAM, aprobado mediante Resolución del Consejo Universitario N° 463-2016-UNSCH-CU y Resolución Vicerrectoral de Investigación N° 005-2016-UNSCH-VRI, el mismo que debe aprobarse mediante resolución;

De conformidad con lo dispuesto por el artículo 62°, numeral 62.2 de la Ley Universitaria N° 30220 y el artículo 273° numeral 3) del Estatuto de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga;

El Rector, en uso de las facultades que le confiere la ley;

RESUELVE:



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA

RESOLUCIÓN RECTORAL

N° 965 -2016-UNSCH-R

-02-

Artículo 1°.- APROBAR los resultados del IV Concurso Interno de Proyectos de Investigación en Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) financiado con Recursos del FOCAM - 2016, procesado conforme al Reglamento Específico y según las Bases del IV Concurso FOCAM, aprobado mediante Resolución del Consejo Universitario N° 463-2016-UNSCH-CU y Resolución Vicerrectoral de Investigación N° 005-2016-UNSCH-VRI, de acuerdo al siguiente detalle:



RESPONSABLE	TITULO DEL PROYECTO (CORREGIDO)	Presupuesto (S/.)	Puntaje
Antonio Jeri Chávez	Diversidad de insectos entomófagos y hongos antagonistas de las plagas en el cultivo de quinua (<i>Chenopodium quinoa</i> W.) en las localidades de Acocro y Chiara - Ayacucho	150,000.00	88.75
Abén Alfredo Maneses Rojas	Modelamiento de la evapotranspiración en cultivos andinos con datos de satélite y mediciones in situ, ámbito gaseoducto Camisea - Ayacucho	230,000.00	88.50
Cesar Augusto Olaguivel Flores	Producción y transferencia de embriones de llama (<i>Lama glama</i>) frescos y criopreservados en la región de Ayacucho	240,000.00	87.00
Víctor Luis Cárdenas López	Fortalecimiento de la capacidad de diagnóstico molecular y determinación de la prevalencia de la fasciolosis y equinococosis en pobladores, vacunos y camélidos de los distritos de Chiara y Vinchos. Ayacucho 2017	300,000.00	87.00
Cesar Justo Rodolfo Vargas	Inventario de la diversidad de especies de anfibios, reptiles, peces y aves para su conservación, en la zona de influencia del Proyecto de Camisea, en los distritos de Anco y Anchiuay, provincia de la mar de la región Ayacucho	325,000.00	86.50
William Ulises Palomino Conde	Sistema de pastoreo en vacunos criollos y de doble propósito como alternativa para la prevención de ecosistemas de pastizales en el distrito de chiara	220,000.00	86.25
Alex Miguel Pereda Medina	Modelado del comportamiento de aguas subterráneas en los ecosistemas de humedales de la cabecera de cuenca Cachi -Apacheta, Región Ayacucho	230,000.00	84.75



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA

RESOLUCIÓN RECTORAL

N° 965 -2016-UNSCH-R

-03-



Edward Eusebio Barboza Palomino	Implementación de la atención integral de salud con enfoque familiar y comunitario en el control de la anemia y destrucción crónica infantil en el distrito de Acocro - Ayacucho	120,000.00	83.66
Rosa Grimanesa Guevara Montero	Fortalecimiento de la capacidad de diagnóstico de la leishmaniosis en pacientes del VRAEM mediante métodos parasitólogos y moleculares 2017	240,000.00	82.66
Lorena Betty Ariazén Facundo	Calidad sanitaria y nutricional de leche bovina de la microcuenca Alpachaka-Ayacucho en el contexto de Salud Pública y prevención de enfermedades endémicas, 2017-2018	200,000.00	82.33
José Alarcón Guerrero	Coinfección de HTLV-1 y Strongyloides stecoralis en pobladores de localidades del VRAEM, (Ayacucho - Cusco) Perú, 2017	240,000.00	82.32
Roberta Brita Anaya González	Caracterización molecular e proteínas de cuatro cultivares comerciales de Chenopodium quinoa Wild, Ayacucho 2016	190,000.00	82.25
Emilio Germán Ramírez Roca	Marcadores bioquímicos en el transporte y absorción del hierro para diagnóstico de la anemia en niños y adolescentes escolares de la Provincia de Huamanga y Huanta	240,000.00	80.99
TOTAL: S/.		2'925,000.00	

Responsable	Título del Proyecto (corregido)	Presupuesto (S/.)	Puntaje
Jefrey Antonio Gamarra Carrillo	Condicionantes socio - culturales e históricos en torno a la investigación en ciencia , tecnología y humanidades en estudiantes de la universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga	75,000.00	82.30
TOTAL: S/.		75,000.00	

Artículo 2°.- ENCARGAR al Vicerrectorado de Investigación y a la Oficina General de Investigación e Innovación la adopción de las medidas pertinentes para el cumplimiento de la presente resolución.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA

RESOLUCIÓN RECTORAL

N° 965 -2016-UNSCH-R

-04-

REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE Y ARCHÍVESE.



[Firma]
Dr. ENRIQUE MARINO ZAMBRANO OCHOA
Vice Rector Académico
En cargo del Rectorado



[Firma]
Dra. ROSA A. ZARAVIA PALOMINO
Secretario General

- Vicerrectorados (02)
- Facultades (09)
- Escuelas Profesionales (28)
- Escuela de Posgrado
- Oficina General de Investigación e Innovación,
- Oficina General de Administración
- Oficina General de Planificación y Presupuesto
- Órgano de Control Institucional
- Oficina General de Informática y Sistemas (Portal de Transparencia)
- Oficina de Presupuesto
- Oficina de Contabilidad
- Oficina de Tesorería
- Interesados (14)
- Archivo
- CAZP/jjca

Anexo 29. Matriz de consistencia.

Título: Diversidad de anfibios en una gradiente altitudinal, en los distritos Anco y Anchiuay, provincia La Mar. Región Ayacucho 2018-2019
 Autor: Juan Rufino Gamboa Yupanqui.

Título	Formulación del problema	Objetivos	Marco teórico	Variables	Diseño metodológico
Diversidad de anfibios en una gradiente altitudinal, en los distritos Anco y Anchiuay, provincia La Mar. Región Ayacucho 2018-2019	¿Cuáles son los valores de los índices de biodiversidad de los anfibios en una gradiente altitudinal, en los distritos Anco y Anchiuay, provincia La Mar. Región Ayacucho 2018-2019?	<p>General</p> <ul style="list-style-type: none"> • Determinar la diversidad de los anfibios en una gradiente altitudinal en los distritos Anco y Anchiuay, provincia La Mar, región Ayacucho, 2018-2019. <p>Específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar la riqueza de especies de anfibios de una gradiente altitudinal en los distritos Anco y Anchiuay. • Estimar la abundancia de especies de anfibios de una gradiente altitudinal en los distritos Anco y Anchiuay para las temporadas húmeda y seca. • Determinar los índices de diversidad de las especies de anfibios en una gradiente altitudinal en los distritos Anco y Anchiuay. • Evaluar el estado de endemismo y categorización de las especies de anfibios en una gradiente altitudinal en los distritos Anco y Anchiuay. 	<ul style="list-style-type: none"> - Antecedentes - Marco conceptual - Anfibios - Sistemática de la clase anfibia. - Morfofisiología. - Reproducción. - Diversidad biológica - Especies protegidas - Índices de diversidad. <ul style="list-style-type: none"> • Riqueza específica • Abundancia relativa • Diversidad Alfa Índice de Shannon – Weiner. • Índice de Simpson. • Diversidad Beta • Índice de Jaccard 	Riqueza: Mediante el censo de la comunidad. - Abundancia: Determinada mediante la comparación del recambio de especies entre las estaciones de monitoreo. - Diversidad: D. Alfa mediante el Índice de Shannon Weiner y el Índice de Simpson. D. Beta mediante valores de disimilaridad (ANOSIM).	<p>Tipo de investigación: Básico- Descriptivo</p> <p>Régimen de investigación Orientada, forma parte del proyecto “Inventario de la Diversidad de especies de anfibios, reptiles, peces y aves para su conservación dentro de la zona de influencia del gaseoducto de Camisea en los distritos Anco y Anchiuay, provincia La Mar, Ayacucho, Perú”</p> <p>Población - Muestra Especies de anfibios de los bosques montanos de una gradiente altitudinal en los distritos Anco y Anchiuay, provincia La Mar, Región Ayacucho, 2018 - 2019.</p> <p>Muestreo 297 individuos registrados en las 4 estaciones de monitoreo de herpetofauna de la gradiente altitudinal en los distritos de Anco y Anchiuay, provincia La Mar, Región Ayacucho, 2018 – 2019.</p>



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Bach. Juan Rufino, GAMBOA YUPANQUI


RESOLUCIÓN DECANAL N° 046-2025-UNSCH-FCB-D

En la ciudad de Ayacucho, siendo las cuatro de la tarde del día viernes veintiuno de marzo del año dos mil veinticinco; se reunieron los miembros del Jurado Evaluador en el Auditorio de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, participando como presidente encargado, con memorando N° 046-2025-UNSCH-FCB con fecha veintiuno de marzo del año dos mil veinticinco a su vez (miembro – jurado), el Dr. Pedro Ayala Gómez , el Dr. Edwin Portal Quicaña (miembro – jurado), Dr. Walter Wilfredo Ochoa Yupanqui (miembro – jurado), Blgo. César Justo Rodolfo Vargas (miembro – asesor), actuando como secretario docente el Mg. Luis Uriel Moscoso García; para presenciar la sustentación de tesis titulada: **Diversidad de anfibios en una gradiente altitudinal en los distritos Anco y Anchiuay, provincia La Mar, región Ayacucho 2018 – 2019.** presentado por el Bach. Juan Rufino, GAMBOA YUPANQUI; el presidente luego de verificar la documentación presentada, indicó al secretario docente dar lectura a la documentación generada que refrenda el presente acto académico, luego de ello dispuso el inicio del acto de sustentación, indicando al sustentante que dispone de cuarenta y cinco minutos para exponer su trabajo de investigación tal como establece el Reglamento de Grados y Títulos de la Escuela Profesional de Biología de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. Culminada la exposición, el presidente invitó a cada uno de los Miembros del Jurado a participar con sus observaciones, sugerencias y preguntas al sustentante. Culminada esta etapa, el presidente invitó al sustentante y al público asistente a abandonar momentáneamente el Auditorio de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga para que los miembros del jurado evaluador puedan realizar las deliberaciones y calificaciones; cuyos resultados son los que se consignan a continuación:

Miembros del Jurado Evaluador	Exposición	Respuesta/preguntas	Promedio
Dr. Pedro Ayala Gómez	15	15	15
Dr. Edwin Portal Quicaña	16	15	16
Dr. Walter Wilfredo Ochoa Yupanqui	15	15	15
PROMEDIO			15

El sustentante alcanzó el promedio de 15 aprobatorio. Acto seguido, el presidente autorizó el ingreso del sustentante y el público al Auditorio de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga dando a conocer los resultados e indicando que de este modo se da por finalizado el presente acto académico, siendo las seis de la tarde con treinta minutos; firmando al pie del presente en señal de conformidad.


Dr. Pedro Ayala Gómez
Presidente (e)
Miembro - jurado


Dr. Edwin Portal Quicaña
Miembro - jurado


Dr. Walter Wilfredo Ochoa Yupanqui
Miembro – Jurado


Blgo. César Justo Rodolfo Vargas
Miembro – asesor


Mg. Luis Uriel Moscoso García
secretario docente



FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
ESCUELA PROFESIONAL DE BIOLOGÍA

DECANATURA - ESCUELA PROFESIONAL DE BIOLOGÍA

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE TESIS

N° 028-2025-FCB-D

Yo, FIDEL RODOLFO MUJICA LENGUA, Director de la Escuela Profesional de Biología de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga; autoridad encargada de verificar la tesis titulada: **Diversidad de anfibios en una gradiente altitudinal en los distritos Anco y Anchihuay, provincia La Mar, Región Ayacucho 2018-2019**, por JUAN RUFINO GAMBOA YUPANQUI; he constatado por medio del uso de la herramienta TURNITIN, procesado CON DEPÓSITO, una similitud de 28%, grado de coincidencia, menor a lo que determina la ausencia de plagio definido por el Reglamento de Originalidad de Trabajos de Investigación de la UNSCH, aprobado con Resolución del Consejo Universitario N° 039-2021-UNSCH-CU.

En consecuencia, la tesis cumple con las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. Se acompaña el INFORME FINAL DE TURNITIN correspondiente.

Ayacucho, 12 de junio de 2025.


UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
Escuela Profesional de Biología
Dr. Fidel R. Mujica Lengua
DIRECTOR

Diversidad de anfibios en una gradiente altitudinal en los distritos Anco y Anchihuay, provincia La Mar, Región Ayacucho 2018-2019

por JUAN RUFINO GAMBOA YUPANQUI

Fecha de entrega: 09-jun-2025 09:17p.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 2695911893

Nombre del archivo: GAMBOA_YUPANQUI_Juan_Rufino-_pregrado-2025_TURNITIN_word.docx (788.38K)

Total de palabras: 11907

Total de caracteres: 65939

Diversidad de anfibios en una gradiente altitudinal en los distritos Anco y Anchihuay, provincia La Mar, Región Ayacucho 2018-2019

INFORME DE ORIGINALIDAD

28% INDICE DE SIMILITUD	28% FUENTES DE INTERNET	13% PUBLICACIONES	14% TRABAJOS DEL ESTUDIANTE
-----------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------	---------------------------------------

FUENTES PRIMARIAS

1	reinoanimalia.wordpress.com Fuente de Internet	4%
2	repositorio.unsch.edu.pe Fuente de Internet	3%
3	Submitted to Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga Trabajo del estudiante	3%
4	dspace.unitru.edu.pe Fuente de Internet	2%
5	www.researchgate.net Fuente de Internet	2%
6	www.saber.ula.ve Fuente de Internet	1%
7	es.wikipedia.org Fuente de Internet	1%
8	vsip.info Fuente de Internet	1%
9	alicia.concytec.gob.pe Fuente de Internet	1%
10	documentop.com Fuente de Internet	1%
11	zookeys.pensoft.net Fuente de Internet	1%
12	core.ac.uk Fuente de Internet	1%
13	hdl.handle.net Fuente de Internet	1%
14	pescayconsumoresponsable.produce.gob.pe Fuente de Internet	1%

15	cdn.www.gob.pe Fuente de Internet	1 %
16	biodiversidadanp.sernanp.gob.pe Fuente de Internet	1 %
17	reinoanimalia.fandom.com Fuente de Internet	1 %
18	pdffox.com Fuente de Internet	<1 %
19	agris.fao.org Fuente de Internet	<1 %
20	info.babylon.com Fuente de Internet	<1 %
21	POCH PERU S.A. "EIA-SD del Proyecto de Exploración Minera Inmaculada-IGA0005311", R.D. N° 189-2017-MEM/DGAAM, 2020 Publicación	<1 %
22	Submitted to Universidad TecMilenio Trabajo del estudiante	<1 %
23	docslib.org Fuente de Internet	<1 %
24	www.slideshare.net Fuente de Internet	<1 %
25	mapress.com Fuente de Internet	<1 %
26	1library.co Fuente de Internet	<1 %

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 30 words

Excluir bibliografía

Activo